

# **Potencial económico do aproveitamento das águas pluviais para uso doméstico na região de Lisboa**

**Sandra Manuela Liz Saraiva**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia do Ambiente**

Orientadora: Doutora Maria Alexandra Campos Seabra Pinto

**Júri:**

Presidente: Doutora Elizabeth da Costa Neves Fernandes de Almeida Duarte, Professora Catedrática, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutor Francisco Ramos Lopes Gomes da Silva, Professor Auxiliar, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Doutora Maria Alexandra Campos Seabra Pinto, Professora Auxiliar Convidada, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.



*“A good scientist is a person with original ideas. A good engineer is a person who makes a design that works with as few original ideas as possible.”*

Freeman Dyson, 1979



## RESUMO

Os Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP) são uma possível solução para a gestão sustentável dos recursos hídricos de que dispomos em Portugal. O propósito desta dissertação é analisar, no âmbito das famílias, a rentabilidade dos SAAP para uso não potável na Área Metropolitana de Lisboa, onde vive cerca de 25% da população portuguesa.

Nesta perspetiva, este trabalho inicia-se com um enquadramento geral do tema da água e do aproveitamento de águas pluviais, seguido de um levantamento de vários estudos sobre a qualidade da água da chuva captada e alguns tratamentos usados. O trabalho inclui também uma descrição dos principais componentes dos SAAP.

É feita uma avaliação do projeto de investimento para um caso de estudo criado com base em valores médios estatísticos nacionais (moradia unifamiliar nova, habitada por três pessoas). Nesta avaliação são consideradas nove variantes do projeto, para diferentes capacidades de armazenamento de água, os respetivos fluxos de caixa futuros são estimados e os principais critérios de rentabilidade são calculados para cada cenário.

Os resultados obtidos indicam que a instalação de SAAP para uso não potável, em edifícios unifamiliares novos, não é rentável nem financeiramente viável na região de Lisboa, a menos que estes projetos sejam subsidiados.

**Palavras-chave:** Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP); Análise de Rentabilidade; Projeto de Investimento; Critérios de Rentabilidade.

## **ABSTRACT**

Rainwater Harvesting Systems (RHS) are a possible solution to achieve a sustainable management of the water resources we have in Portugal. The purpose of this dissertation is to analyse, in the family context, the profitability of RHS for non-potable use in the Lisbon Metropolitan Area, where about a quarter of the Portuguese population lives.

From this perspective this paper starts with a general framework about water and rainwater harvesting, followed by a survey of several studies about harvested rainwater quality and treatment options. This paper also comprises an overall characterization of RHS and a description of its main components.

The investment project is analysed for a case study created based on national average statistics (new single-family residence, inhabited by three people). In this analysis nine variants are considered for different water storage capacities, future cash flows are estimated and the main profitability criteria are calculated for each scenario.

Results indicate that installing RHS for non-potable use in new single-family buildings is neither profitable nor financially viable in the Lisbon area, unless these projects are subsidized.

**Keywords:** Rainwater Harvesting Systems (RHS); Profitability Analysis; Investment Project; Profitability Criteria.

## EXTENDED ABSTRACT

Portuguese climate is characterized by irregular rainfall regimes. Rain is abundant in winter and very rare in summer. The average annual rainfall in Portugal exceeds our needs of water but the existing storage capacity in Portugal (reservoirs and aquifers exploited) is not enough to ensure continued supply to all water uses. Portugal will inevitably encounter water shortage in the future, especially in urban areas. The capture and use of rainwater where it falls is essential to optimize the use of the natural resources we have. The use of domestic rainwater harvesting systems has the potential to supply nearly 50% of domestic water in Portuguese households. The use of these systems can help Portuguese householders achieve significant water savings and avoid the domestic water bills that are due to be reintroduced. It also avoids high investments on the centralized water network due to the increasing water demand in Portugal and reduces issues such as high leakage during delivery, large treatment costs for domestic use and stormwater runoff. Domestic rainwater harvesting systems can play a very important role in future water management and prospective sustainable living in Portugal, reducing the magnitude and likelihood of flooding, and the frequency of untreated discharges in the middle receiver from drainage systems. Regardless of obvious environmental benefits and advantages for the country, ultimately, for families it will be a capital investment decision, as installing a RHS involves an investment. Some authors have demonstrated that RHS are profitable in some areas of Portugal, especially where water tariffs are higher. Since Lisbon Metropolitan Area has the highest population and economic concentrations of the country, with a population of approximately 3 million people, about a quarter of the Portuguese population, it would be important that RHS were also profitable in this area in order to encourage families to install them in the near future. This study is carried out for the purpose of determining whether to purchase a RHS in Lisbon area is profitable or not. A hypothetical case study is analysed (new single-family house, inhabited by three people) and nine mutually exclusive variants, with different storage capacities, are considered for the project analysis. Profitability criteria are calculated for each scenario: net present value (NPV), internal rate of return (IRR), benefit-cost ratio (BCR), return on investment (ROI) and incremental net benefit. Results indicate that RHS for non-potable household uses may create incremental net benefits to families in Lisbon area. However, as other profitability criteria indicate that RHS are not profitable, mainly because the payback period is too long. In a moment that investment decisions of families should remain conditioned by the need to reduce private sector indebtedness, it is not expected that these families decide to install RHS over the next few years, unless the Portuguese Government decides to give financial support to these kind of projects.

## ÍNDICE

RESUMO .....	III
ABSTRACT .....	IV
EXTENDED ABSTRACT .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABELAS .....	X
LISTA DE EQUAÇÕES .....	XI
ACRÓNIMOS E SIGLAS .....	XII
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Enquadramento Global .....	1
1.2. Enquadramento Nacional .....	5
2. APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	11
2.1. No Mundo .....	11
2.2. Em Portugal .....	17
3. SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAIS (SAAP) .....	22
3.1. Qualidade da Água .....	22
3.2. Caracterização da Água da Chuva .....	23
3.3. Tratamento da Água Captada .....	29
3.4. Componentes de Um SAAP para Usos Não Potáveis .....	31
4. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE INVESTIMENTO .....	36
4.1. Estudo de Caso .....	36
4.2. Consumo de Água .....	36
4.3. Precipitação Disponível .....	39
4.4. Escoamento Inicial ou Primeira Lavagem ( <i>First Flush</i> ) .....	40
4.5. Sistema de Bombeamento .....	41
4.6. Balanço Mensal de Água na Habitação .....	49
4.7. Capacidade de Armazenamento do Reservatório Inferior .....	51
5. AVALIAÇÃO DO PROJETO DE INVESTIMENTO .....	55
5.1. Determinação dos Custos Totais .....	55
5.1.1. Custos de investimento .....	56
5.1.2. Despesas de exploração .....	58
5.2. Elementos Considerados para os Fluxos de Caixa .....	60
5.3. Critérios de Análise .....	64
5.4. Resultados .....	65
5.5. Análise de Sensibilidade .....	68
6. CONCLUSÕES .....	69



7. BIBLIOGRAFIA .....	72
ANEXOS .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição da água no planeta. ....	1
Figura 2 - Distribuição da água doce no planeta. ....	1
Figura 3 - Escassez física e económica de água no planeta. ....	4
Figura 4 - Escassez hídrica em Portugal continental - Águas de superfície.....	6
Figura 5 - Procura de água por sector no ano de 2000. ....	7
Figura 6 - Ineficiência (desperdício) nacional no uso da água por setor relativa a perdas no sistema de armazenamento, transporte e distribuição.....	7
Figura 7 - Estimativa global para o aumento da tarifa de abastecimento de água em Portugal.....	8
Figura 8 - Distribuição dos usos no setor urbano .....	9
Figura 9 - Estrutura de consumos domésticos com usos exteriores.....	9
Figura 10 - Estrutura de consumos domésticos sem usos exteriores.....	10
Figura 11 - Cisterna do povo Maia, designada por <i>chultun</i> .....	12
Figura 12 - Sistema integrado de fornecimento de água do povo Maia, em Xpotoit, Yucatan, México. ....	12
Figura 13 - National Martyr's Memorial.....	14
Figura 14 - Sistema integrado das águas na Potsdamer Platz, em Berlin, Alemanha.....	15
Figura 15 - Diagrama do SAAP do edifício da sede de escritórios da Perkins+Will em Atlanta, Georgia, EUA.....	16
Figura 16 - Meta estabelecida para 2020 na RCM n.º 113/2005, de 30 de junho para a ineficiência (desperdício) nacional no uso da água por setor. ....	17
Figura 17 - Empreendimento cooperativo em Ponte da Pedra. ....	20
Figura 18 - Casa Oásis. ....	21
Figura 19 - Dureza da água em Portugal continental.....	26
Figura 20 - Representação esquemática de uma possível solução para um SAAP.....	32
Figura 21 - Caleira e tubo de queda. ....	33
Figura 22 - Dispositivo de descarga das primeiras chuvas. ....	33
Figura 23 - Dispositivo de descarga das primeiras chuvas. ....	33
Figura 24 - Filtro separador de folhas.....	34
Figura 25 - Amortecedor de água.....	34
Figura 26 - Bomba submersível Grundfos SBA com tubagem de aspiração flexível e filtro de aspiração flutuante (1 mm).....	34
Figura 27 - Filtro de aspiração flutuante. ....	35
Figura 29 - Sistema com reservatório de gravidade. ....	42
Figura 30 - Eletrobomba de superfície com autoclave.....	43

Figura 31 - Eletrobomba de superfície com controlador. ....	44
Figura 32 - Curva característica da bomba Grundfos CMV 3. ....	48
Figura 33 - Perfil dos consumos domésticos .....	50
Figura 34 - Variação do consumo anual de água e da poupança anual com a capacidade total do reservatório de armazenamento. ....	54
Figura 35 - Variação dos encargos anuais com a água em função da capacidade total do reservatório inferior. ....	59
Figura 36 - <i>VLA</i> antes e após financiamento para as variantes do projeto. ....	66
Figura 37 - <i>RBC</i> antes do financiamento para as variantes do projeto. ....	67
Figura 38 - <i>ABL</i> para as variantes do projeto. ....	67

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Grandes números do setor de águas em Portugal. ....	6
Tabela 2: Consumo <i>per capita</i> de água distribuída pela rede pública em Portugal. ....	9
Tabela 3: Parâmetros mínimos da qualidade das águas balneares. ....	22
Tabela 4: Recomendações propostas pelo MTP para a qualidade da água da chuva e das águas cinzentas para usos não potáveis. ....	23
Tabela 5: Revisão dos intervalos de dureza da água da chuva. ....	24
Tabela 6: Classificação da dureza da água. ....	25
Tabela 7: Variação da qualidade da água de chuva de acordo com o local de captação. ...	26
Tabela 8: Valores de $K_V$ para diferentes tipos de vegetação. ....	37
Tabela 9: Valores de $K_{MC}$ para diferentes tipos de vegetação. ....	38
Tabela 10: Valores de $K_D$ para diferentes alturas médias de vegetação (h) e diferentes valores de sombreamento do solo. ....	38
Tabela 11: Valores recomendados para o coeficiente de escoamento superficial ou <i>Runoff</i> ( $C_e$ ). ....	40
Tabela 12: Revisão bibliográfica da quantidade de precipitação a desviar. ....	41
Tabela 13: Comparação dos custos aproximados de cada sistema de bombeamento. ....	45
Tabela 14: Caudais, pressões e diâmetros típicos numa instalação doméstica. ....	46
Tabela 15: Balanço mensal de água na habitação. ....	49
Tabela 16: Balanço mensal de água na habitação para um reservatório de volume infinito. ....	52
Tabela 17: Poupança e consumo de água da rede para SAAP com várias capacidades de armazenamento de água. ....	53
Tabela 18: Preço dos materiais de um SAAP (exceto reservatório). ....	56
Tabela 19: Preço da mão-de-obra (exceto reservatório). ....	57
Tabela 20: Custos dos reservatórios. ....	57
Tabela 21: Tarifário dos serviços de águas e resíduos para o ano de 2015. ....	58
Tabela 22: Cálculo do tempo de funcionamento da bomba Grundfos CMV 3-4. ....	60
Tabela 23: Taxas específicas de depreciação para os elementos do grupo 3 - Captação e distribuição de águas. ....	62
Tabela 24: Resumo dos elementos considerados para a elaboração dos <i>cash-flows</i> das variantes do projeto. ....	64

## LISTA DE EQUAÇÕES

- Equação 1: Evapotranspiração Cultural  
Equação 2: Evapotranspiração da Paisagem  
Equação 3: Coeficiente de Paisagem  
Equação 4: Precipitação Disponível  
Equação 5: Potência da Eletrobomba  
Equação 6: Caudal de Projeto  
Equação 7: Coeficiente de Simultaneidade  
Equação 8: Altura Manométrica  
Equação 9: Altura representativa da Pressão de Funcionamento  
Equação 10: Perda de Carga Total  
Equação 11: Perda de Carga Unitária  
Equação 12: Volume Útil do Reservatório  
Equação 13: Valor Líquido Atualizado  
Equação 14: Rácio Benefício-Custo

## ACRÓNIMOS E SIGLAS

ACNUR	Agência das Nações Unidas para Refugiados
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
BSRIA	Building Services Research and Information Association
CIA	Central Intelligence Agency
DSW	Fundação Alemã de População Mundial
ERCSA	European Rainwater Catchment Systems Association
ERSAR	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IFDR	Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional
IIE	Iniciativa para o Investimento e o Emprego
IMI	Imposto Municipal sobre Imóveis
INAG	Instituto Nacional da Água
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IRAR	Instituto Regulador de Águas e Resíduos
ISA	Instituto Superior de Agronomia
IST	Instituto Superior Técnico
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
MAM	Ministério da Agricultura e do Mar
MAOTE	Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia
MTP	Market Transformation Programme
ONU	Organização das Nações Unidas
ONUDI	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
PNA	Plano Nacional da Água
PNAS	Proceedings of the National Academy of Sciences
PNUEA	Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água
PO SEUR	Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos
PVGIS	Photovoltaic Geographical Information System
RHS	Rainwater Harvesting Systems
SHE	Sustainable Housing in Europe
SMAS	Serviço Municipalizado de Água e Saneamento
UNDP	United Nations Development Programme
UNFPA	Fundo de População das Nações Unidas







## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Enquadramento Global

A água é imprescindível a todas as formas de vida do nosso planeta e é também uma das substâncias mais abundantes na terra, constituindo 71% da superfície terrestre. De toda a água da hidrosfera, 97.2% é água salgada dos mares e oceanos (Figura 1). A água doce representa apenas 2.8% da hidrosfera, dos quais 68.9% está retida nas grandes calotes glaciares, 30.8% constitui as águas subterrâneas, incluindo a humidade do solo, a água dos pântanos e o pergelissolo (*permafrost*) e apenas 0.3% corresponde à água dos lagos e dos rios (Figura 2). Estima-se que o tempo de renovação da água salgada é de cerca de 3 100 anos e que a água retida nas grandes calotes glaciares tenha tempos de renovação superiores aos da água salgada (cerca de 16 000 anos). As águas subterrâneas demoram cerca de 300 anos a renovarem-se, enquanto a água dos lagos apresenta tempos de renovação da ordem dos 100 anos. Apenas a água dos rios se renova rapidamente (entre 12 a 20 dias) (Pinheiro, et al., 2009).

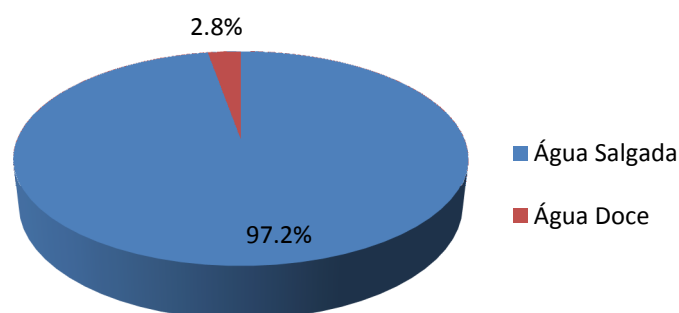


Figura 1 - Distribuição da água no planeta.

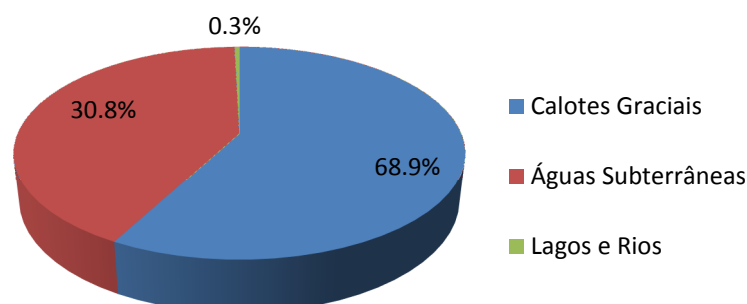


Figura 2 - Distribuição da água doce no planeta.

A água doce disponível no planeta é limitada e está distribuída de forma desigual. No entanto, o consumo de água tem vindo a aumentar exponencialmente devido, por um lado, ao crescimento económico e por outro ao aumento da população mundial, principalmente nos países em desenvolvimento.

Em 2011 a população mundial chegou aos 7 mil milhões de habitantes e estima-se que poderá atingir os 9.2 mil milhões de habitantes em 2050 (Fundo de População das Nações Unidas [UNFPA], 2011). Até meados do século XIX, a maioria da população mundial tinha uma esperança média de vida de 30 anos mas em 2014, a esperança média de vida à nascença para a maioria da população mundial (ponderada pela população de 223 países) era de 72 anos (Central Intelligence Agency [CIA], 2014). Atualmente mais de metade da população mundial vive em cidades e estima-se que até 2050, o número aumente para mais de 75%. Como consequência, o impacto ambiental é enorme. A população urbana consome 75% da energia disponível e emite 80% dos gases que causam efeito de estufa. Diversas atividades humanas, em nome do desenvolvimento económico, têm contribuído para uma progressiva degradação dos recursos naturais, nomeadamente dos recursos hídricos, com impactos já evidentes em várias partes do mundo. Se a tendência continuar, em 2050 mais de 45% da população mundial estará a viver sem a garantia de uma cota diária mínima de 50 litros de água por pessoa (ONU, citado por ANA, 2011).

Muitos dos recursos hídricos naturais existentes no nosso planeta estão contaminados com metais pesados, solventes, materiais radioativos, sucata, resíduos da indústria petrolífera, mineira e pecuária, pesticidas, fertilizantes, compostos químicos e orgânicos fortemente persistentes e contaminantes emergentes, como por exemplo compostos farmacêuticos, desreguladores endócrinos, drogas, etc. Os efeitos adversos causados pelas misturas de substâncias químicas no meio ambiente e nomeadamente no meio aquático, são muito difíceis de avaliar.

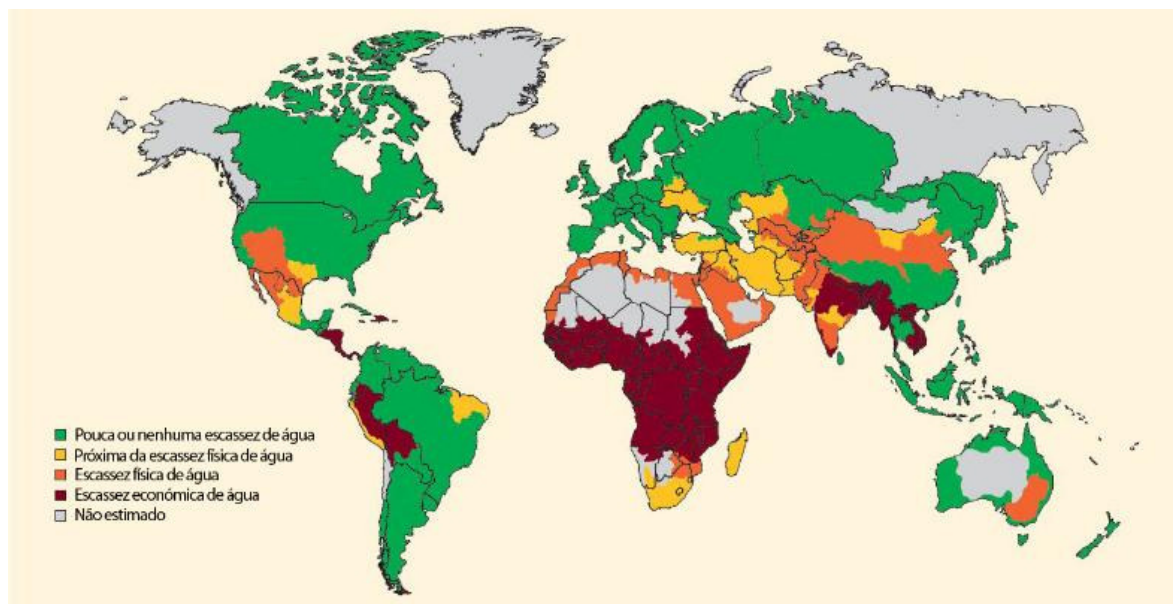
Nos países desenvolvidos já existe muita regulamentação ambiental, restringindo as descargas de efluentes no meio ambiente. O desenvolvimento tecnológico também nos permite efetuar tratamentos avançados de águas de pior qualidade. Qualquer químico pode ser removido da água/águas residuais através de tecnologias altamente avançadas, mas estas tecnologias podem envolver elevados custos de investimento e de operação e embora sejam bastante eficazes, podem também originar impactes ambientais tornando-as proibitivas, como por exemplo, elevados consumos energéticos, elevadas emissões de CO<sub>2</sub>, contaminação e deterioração de ecossistemas aquáticos devido a altas temperaturas e aos subprodutos dos tratamentos, etc.

O cenário nos países pobres e em desenvolvimento é bastante diferente. Muitas vezes, não há sequer infraestruturas necessárias para transformar em água potável a água de rios e aquíferos, cada vez mais contaminada. Nestes países, mais de 80% de todos os resíduos humanos produzidos são ainda descarregados, sem tratamento, em meio hídrico (Agência Nacional de Águas [ANA], 2011).

A gestão dos resíduos e das águas residuais é um desafio global que afeta todas as regiões do mundo. Quando não há infraestruturas de saneamento básico, ou quando estas estão sobrecarregadas, as águas residuais industriais e urbanas, bem como os lixiviados provenientes dos resíduos sólidos, acabam eventualmente por contaminar as água subterrâneas.

Apesar da maioria das regiões do planeta ter água suficiente para suprir as necessidades anuais das suas populações (Figura 3), cerca de 2.8 mil milhões de pessoas em todo o mundo, pelo menos um mês em cada ano, sofre de escassez de água e cerca de 1.2 mil milhões de pessoas vive em regiões afetadas por escassez física de água, não tendo água limpa suficiente para as suas necessidades básicas. Nas regiões do planeta sujeitas a escassez física de águas os recursos hídricos existentes não são suficientes para atender às necessidades hídricas regionais ou do país. A escassez física de água afeta principalmente as pessoas que vivem nas regiões áridas e semiáridas do planeta, nomeadamente Norte de África, Médio Oriente, Sul dos EUA, México, Norte da China e Austrália. Há, no entanto, um número crescente de regiões onde a escassez física é uma condição provocada pelo homem. A bacia do rio Colorado, nos Estados Unidos é um excelente exemplo de uma fonte aparentemente abundante de água que está a ser excessivamente usada para irrigação, provocando escassez física severa a jusante (United Nations Development Programme [UNDP], 2006).

Um outro tipo de escassez de água, possivelmente ainda mais perturbador, é a escassez económica, que afeta cerca de 1.6 mil milhões de pessoas no mundo (UNDP, 2006). Este tipo de escassez resulta quase inteiramente da pobreza, da desigualdade, das lutas de poder (conflitos políticos e étnicos), bem como das graves falhas políticas de gestão da água que agravam a situação, obrigando as populações que não têm os meios financeiros necessários para recorrer às fontes adequadas de água, desigualmente distribuídas, a partilhar a água de que dispõem com animais e a consumir água contaminada. Grande parte da África subsaariana, Este e Sul da Ásia e parte da América Latina sofre com os efeitos da escassez económica de água, o que gera condições de risco extremo para a saúde pública, bem como, conflitos internos e transfronteiriços.



Fonte: ONU, Programa Mundial de Avaliação da Água, 2009.

Figura 3 – Escassez física e económica de água no planeta.

A Agência das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR) calcula que, nos próximos 50 anos, 250 milhões a 1 000 milhões de pessoas em todo o mundo serão forçadas a migrar para outras regiões ou países, devido às mudanças climáticas. As temperaturas médias anuais estão a aumentar conduzido a mudanças nos padrões globais de precipitação. Cheias e secas agravam a qualidade das águas. O descongelamento das calotes glaciares origina uma subida do nível do mar, levando à salinização dos estuários e das águas subterrâneas costeiras. Quando essas fontes ficarem comprometidas, os ecossistemas e os seres humanos que habitam junto ao mar perderão uma importante fonte de água doce.

Atualmente, o maior desafio da humanidade consiste em implementar soluções a grande escala que contrariem esta tendência, principalmente ao nível das grandes cidades. Uma das soluções que tem suscitado muito interesse a nível mundial mas ainda pouco perceptível é a arquitectura bioclimática, que visa aproveitar todos os recursos disponíveis no local, reduzindo consumos mas proporcionando uma melhoria do conforto, permitindo assim minimizar os impactos negativos no meio ambiente.

Vivermos numa sociedade consumista, onde o fator riqueza se encontra normalmente associado ao desperdício de recursos e onde os intervenientes na área do Ambiente são ainda considerados “D. Quixotes a lutar contra moinhos de vento”. No entanto, ninguém pode negar que para conseguirmos uma gestão sustentável dos recursos hídricos é necessário começar a implementar soluções como a valorização das águas pluviais, a

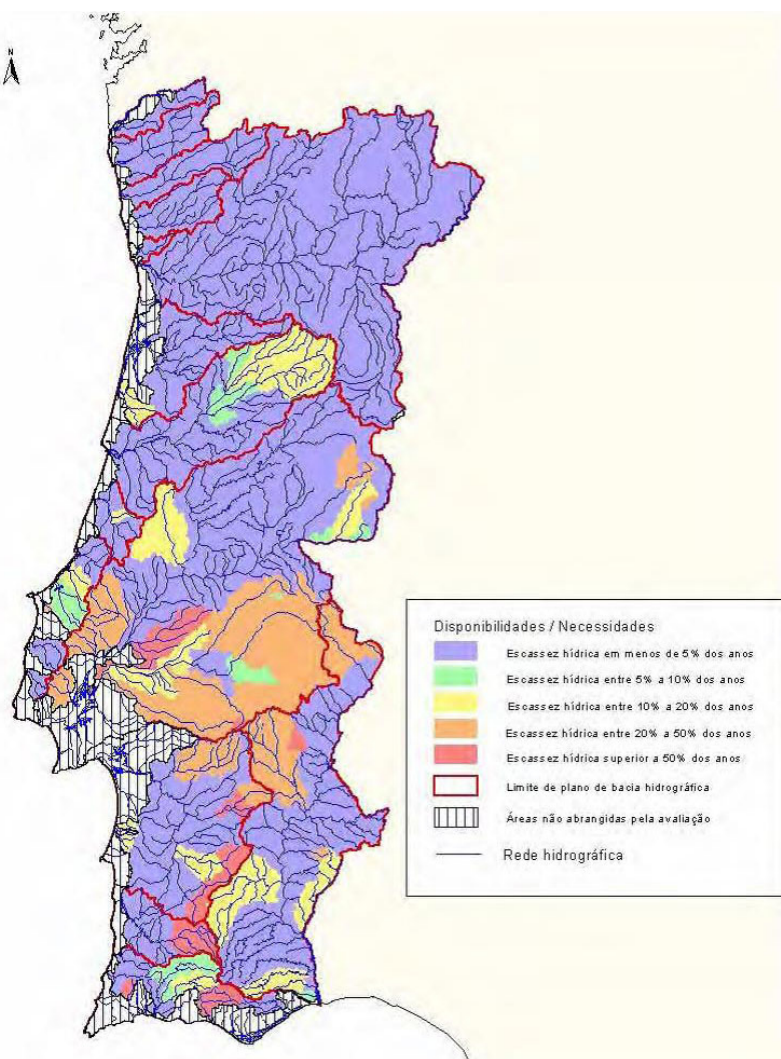
reciclagem das águas cinzentas e a utilização das mais variadas tecnologias de sistemas de redução de consumos.

## **1.2. Enquadramento Nacional**

Em Portugal 75% da precipitação ocorre durante o semestre húmido (outubro a março). A sazonalidade tende a ser mais acentuada a Sul da bacia do rio Tejo onde cerca de 80% da precipitação se concentra neste período de tempo. Para além disso, no verão as temperaturas elevadas aumentam as taxas de evapotranspiração (INAG, 2002, citado por Instituto Nacional de Estatísticas [INE], 2011).

De acordo com o Plano Nacional da Água [PNA] (2002, citado por INE, 2011), deverão ocorrer situações de escassez de água na maior parte da área de Portugal continental, principalmente a Sul do rio Tejo, evidenciando-se situações de escassez de água para percentis entre os 10 e os 20%, que correspondem a períodos de retorno da ordem dos 5 a 10 anos. Algumas áreas das cabeceiras do Sado, Mira, Caia e ribeiras do Algarve apresentam valores que sugerem situações de escassez de água com períodos de retorno da ordem dos 2 a 5 anos. A Norte do rio Tejo apenas deverão ocorrer situações de escassez de água em anos extremamente secos, para percentis inferiores a 5% que correspondem a períodos de retorno superiores a 20 anos (Figura 4).

Em situações de escassez, a capacidade de armazenamento existente em Portugal (albufeiras e aquíferos explorados) não é suficiente para garantir a manutenção de abastecimento a todas as utilizações de água, uma vez que a maioria dos aquíferos não tem capacidade de regularização inter-anual do escoamento (Agência Portuguesa do Ambiente [APA], 2014). Por outro lado, a crescente impermeabilização dos solos consequente da ocupação humana diminui a infiltração das águas pluviais, com a consequente redução da recarga das águas subterrâneas e aumento do escoamento superficial, elevando a magnitude e a probabilidade de ocorrência de inundações e a frequência de descargas não tratadas no meio recetor a partir dos sistemas de drenagem.



Fonte: PNA, 2002, citado por INE, 2011.

Figura 4 - Escassez hídrica em Portugal continental - Águas de superfície.

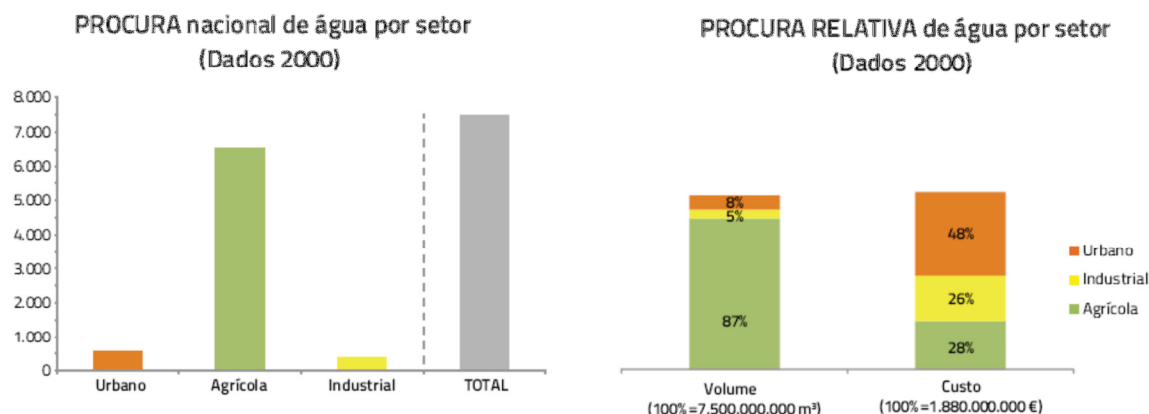
Na Tabela 1 podem ver-se alguns números sobre o setor das águas em Portugal, como por exemplo o consumo médio diário de água por habitante em 2011.

Tabela 1 - Alguns números do setor de águas em Portugal.

<b>145 litros</b>	Consumo de água médio diário por habitante em 2011
<b>95%</b>	População portuguesa servida por sistemas públicos de abastecimento de água em 2011
<b>10.29 €</b>	Encargo médio mensal para o utilizador doméstico (10 m <sup>3</sup> /mês) com o serviço de abastecimento de água em 2012
<b>19%</b>	Percentagem de municípios onde o preço por m <sup>3</sup> do serviço de abastecimento de água é superior a 1 €
<b>12</b>	Entidades gestoras que não cobram qualquer valor pelo serviço doméstico de saneamento de águas residuais urbanas em 2012
<b>100%</b>	Programas de Controlo da Qualidade da Água aprovados relativos a 2013
<b>98.18%</b>	Água na torneira controlada e de boa qualidade em 2013
<b>Mais de 513 mil</b>	Análises à qualidade da água realizadas em 2013
<b>385</b>	Entidades gestoras sujeitas ao sistema de avaliação da qualidade do serviço em 2012

Fonte: ERSAR, 2014.

A Figura 5 mostra que em termos de volume, a agricultura é o setor com maiores necessidades hídricas. No entanto, o setor urbano é que apresenta maiores custos de abastecimento, uma vez que a água para consumo humano requer tratamento prévio (PNUEA, 2012).



Fonte: PNUEA, 2012.

Figura 5 - Procura de água por sector no ano de 2000.

Nem toda a água captada é realmente aproveitada. Existe uma enorme parcela de desperdício associada a perdas nos sistemas de armazenamento, transporte e distribuição e ao uso ineficiente da água para os fins previstos (Figura 6). De acordo com o Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia [MAOTE] (2014) a água não faturada é em média 40% do volume total no setor urbano, chegando a atingir 80% em alguns Municípios. Também segundo a mesma fonte, a maioria das entidades gestoras aplica tarifas baixas que, ao permitir a acessibilidade económica dos utilizadores aos serviços, não asseguram a cobertura dos custos nem os investimentos em reabilitação das redes de abastecimento de água e sistemas de águas residuais.

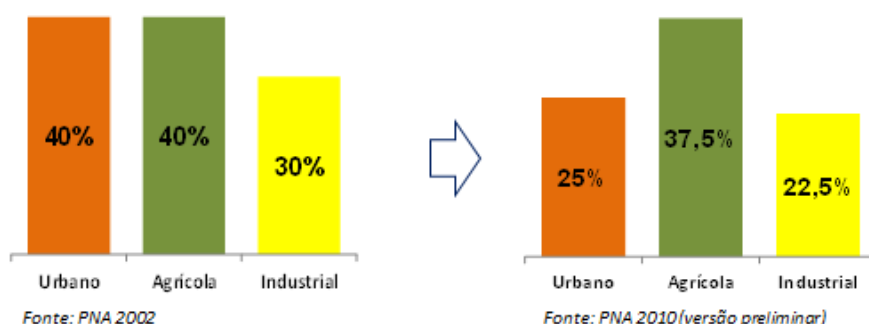
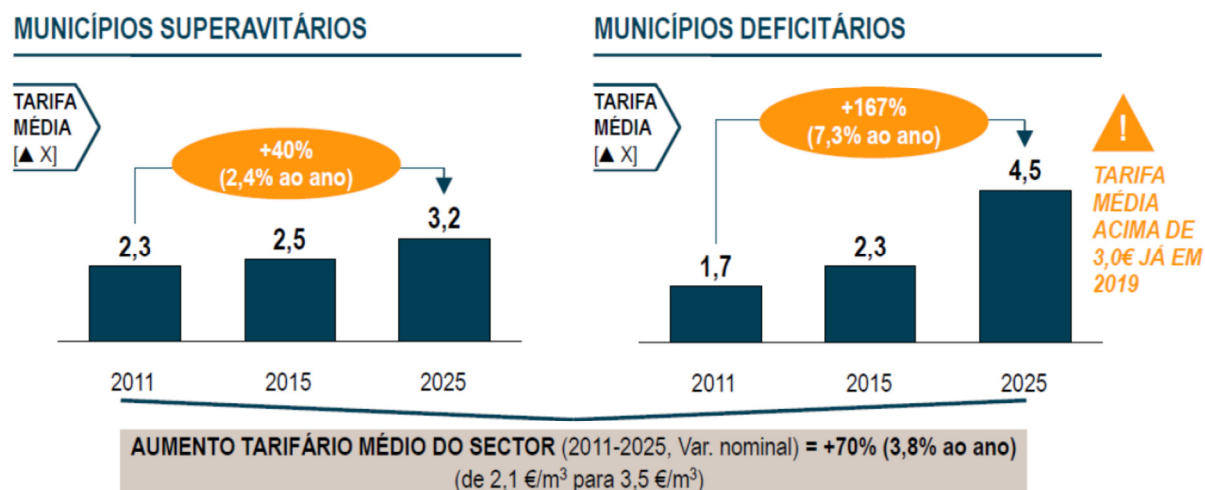


Figura 6 - Ineficiência (desperdício) nacional no uso da água por setor relativa a perdas no sistema de armazenamento, transporte e distribuição.

O setor das águas em Portugal é deficitário, sendo os custos 12% superiores aos proveitos e, se considerarmos a remuneração do capital, o défice aumenta para 35%. Para além



disso, existem fortes disparidades regionais. 75% dos municípios apenas geram 27% dos proveitos e têm um prejuízo anual acima dos 160 M€. Seria necessário um aumento médio anual da tarifa de 3.8% até 2025 para alcançar o reequilíbrio (variação nominal), o que poderia ser insustentável do ponto de vista social (MAOTE, 2014). A Figura 7 representa a estimativa global para o aumento da tarifa de abastecimento de água (€/m<sup>3</sup>), assumindo recuperação do "défice tarifário da Baixa" até 2025 e o reequilíbrio económico-financeiro do sector das águas em Portugal.



Fonte: Roland Berger, citado por MAOTE, 2014.

Figura 7 - Estimativa global para o aumento da tarifa de abastecimento de água em Portugal.

O consumo de água *per capita* em Portugal tem vindo a aumentar nos últimos anos (Tabela 2). A maior parcela da água consumida no setor urbano destina-se a uso doméstico (Figura 8) e este pode dividir-se em consumo interior e exterior. O consumo no interior das habitações é tendencialmente proporcional ao número de habitantes e abrange a água utilizada para ingestão, preparação de alimentos, higiene pessoal (banhos, duchas, lavagem de mãos, lavagem de dentes, etc.), descarga de autoclismos, limpeza da habitação e lavagem de roupa e de loiça. O consumo de água no exterior das habitações envolve a rega de plantas (vasos, jardins, hortas, áreas relvadas, etc.), lavagem de veículos e pátios e, eventualmente, o enchimento de piscinas.



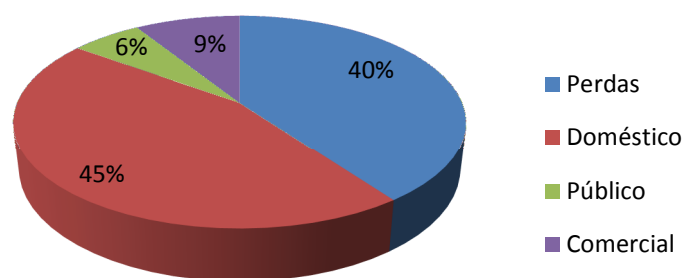


Figura 8 - Distribuição dos usos no setor urbano

Tabela 2 - Consumo de água distribuída pela rede pública *per capita* em Portugal.

Anos	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Consumo de água <i>per capita</i> (m <sup>3</sup> /hab.)	54.8	57.5	57.6	60.1	60.5	62.7	65.3	65.7	66.4	66.8	65.8	57.6	53.7	53.2	61.1

Fonte: PORTADA, 2014.

Segundo Almeida et al. (2006), a distribuição percentual dos consumos no setor urbano, com e sem usos exteriores, pode ser grosseiramente equiparada, respectivamente, a habitação unifamiliar e multifamiliar e os usos com maior relevância ocorrem, essencialmente, ao nível dos autoclismos e duches/banhos. O somatório destas parcelas corresponde a 60% do total dos consumos domésticos no caso de edifícios de habitação multifamiliar (Figura 9) e a 68% em edifícios unifamiliares (Figura 10).

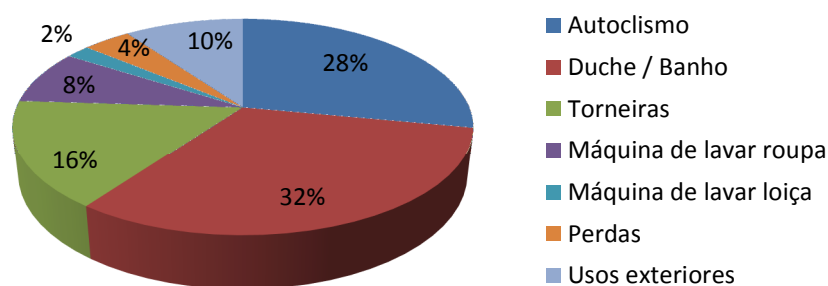


Figura 9 - Estrutura de consumos domésticos com usos exteriores.

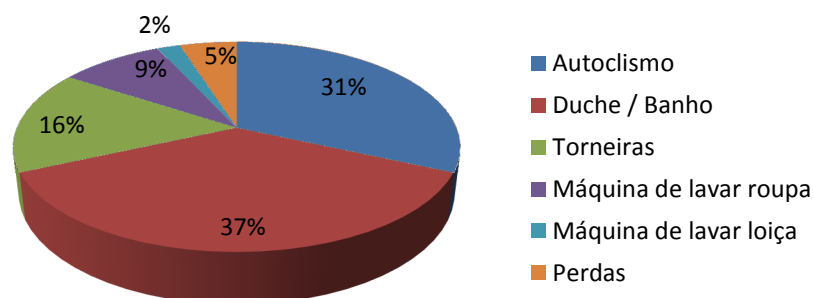


Figura 10 - Estrutura de consumos domésticos sem usos exteriores.

Atualmente, a maioria da população portuguesa utiliza água potável para todos os fins. Sendo a água potável um recurso limitado e com custos significativos associados, a sua utilização em práticas que requerem água de menor qualidade, como por exemplo na descarga de autoclismos, na lavagem de pavimentos e carros ou na rega de jardins é um desperdício. É preciso reformular o sistema de abastecimento de água em Portugal, sendo necessário aumentar a eficiência do setor. O uso eficiente da água não é só uma medida de carácter sustentável mas também uma questão estratégica e económica na política portuguesa de gestão de recursos hídricos (Silva Afonso, 2008).

No ciclo hidrológico, a água da chuva é a primeira fonte hídrica que dispomos. A água dos rios, dos lagos e as águas subterrâneas são fontes secundárias alimentadas pela fonte primária. Portanto, a captação, armazenamento e utilização da água da chuva no local onde ela cai é essencial para otimizarmos a utilização dos recursos hídricos naturais, permitindo assim reduzir as exigências dos sistemas de abastecimento de água e diminuir os impactos negativos associados ao escoamento superficial.

É neste sentido que surge o conceito de Aproveitamento de Águas Pluviais, que constitui o âmbito principal desta dissertação.

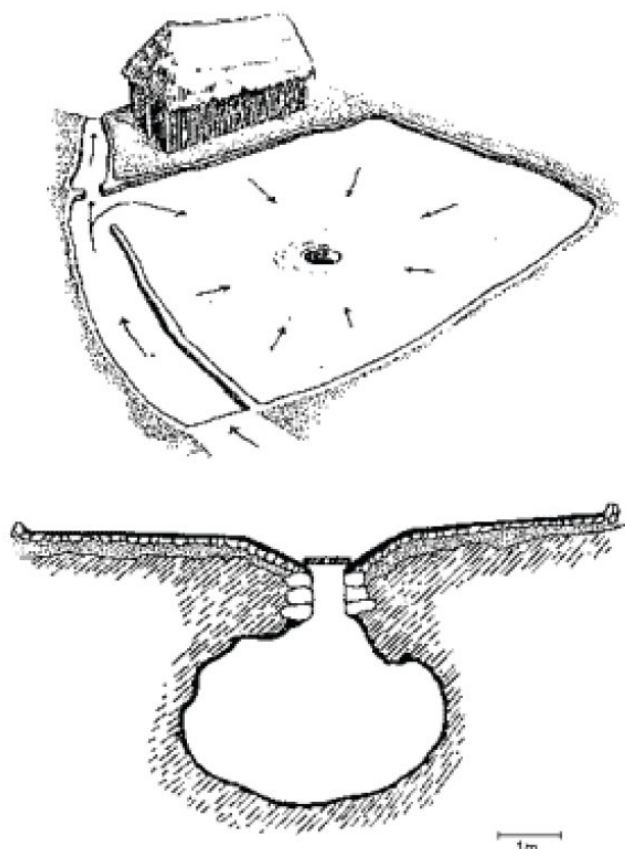
## 2. APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 2.1. No Mundo

Existem registos que indicam que os nossos antepassados usavam sistemas de aproveitamento de águas pluviais (SAAP). Por exemplo, na pedra moabita ou estela de Mesa, que é a segunda inscrição mais antiga conhecida em alfabeto semítico, datada aproximadamente de 850 a.C., o rei Mesha ditava que os habitantes de Moabe aproveitassem a água das chuvas (Souza, 2009).

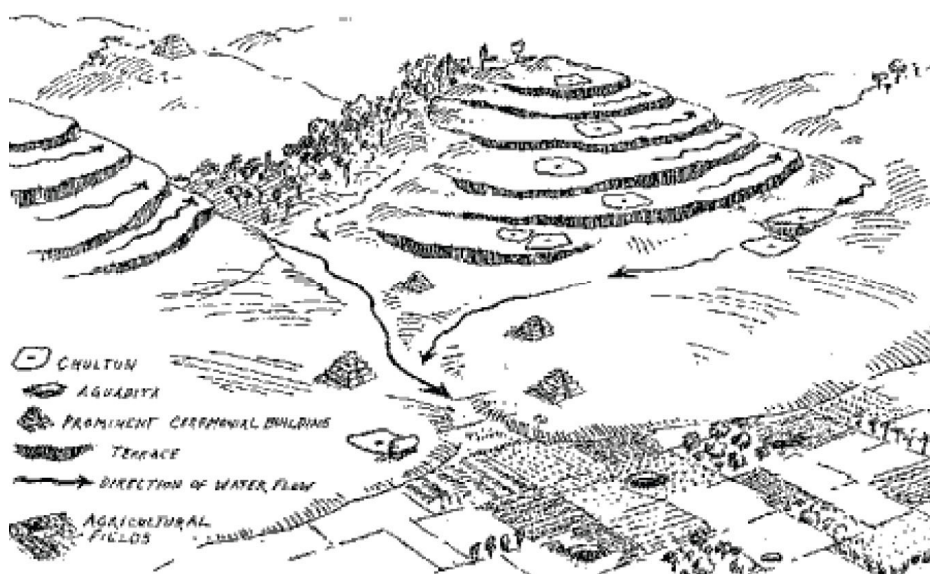
Um dos exemplos mais conhecidos de que os nossos antepassados já construíam elaborados e eficazes SAAP encontra-se em Massada ("fortaleza" em hebraico), em Israel, onde Herodes, no ano 36 a.C. e para prevenir-se contra tempos difíceis, terá erigido uma fortaleza onde mandou escavar enormes cavernas na rocha com capacidade total de 40 milhões de litros, para serem utilizadas como reservatórios para armazenamento das águas captadas na estação chuvosa. Essas cisternas eram interligadas por aquedutos e canalizações para suprir o abastecimento das habitações existentes na fortaleza (Jarus, 2012).

Também o México é rico em antigas e tradicionais tecnologias de captação de água da chuva, datadas da época dos Astecas e Maias. Na península de Yucatan, ainda hoje podemos ver as chamadas *chultuns*, cisternas do século X de 20 000 a 45 000 litros de capacidade, que eram usadas pelos Maias para captar água e para abastecer as pessoas que viviam nas encostas. Estas cisternas eram cavadas no subsolo calcário e revestidas com reboco impermeável. Acima delas havia uma área de captação de 100 a 200 m<sup>2</sup>. A figura 11 mostra uma *chultun* com 45 000 L de capacidade, 5 m de diâmetro e uma área de captação de 150 m<sup>2</sup>. A cisterna é coberta por uma pedra com um buraco no meio, onde se encaixa um pino de madeira, que se retrai quando chove. Nos vales usavam-se as *aguadas* (reservatórios de água da chuva cavados artificialmente com capacidade de 10 a 150 milhões de litros) e as *aquaditas* (pequenos reservatórios artificiais para 100 a 50 000 litros) (Gnadlinger, 2000).



Fonte: Neugebauer, citado por Gnadlinger, 2000.

Figura 11 - Cisterna do povo Maia, designada por *chultun*.



Fonte: Neugebauer, citado por Gnadlinger, 2000.

Figura 12 - Sistema integrado de fornecimento de água do povo Maia, em Xpotoit, Yucatan, México.

Na península de Yucatan, o desaparecimento do uso de SAAP deveu-se principalmente à invasão espanhola no século XVI. Os colonizadores espanhóis introduziram um novo sistema de agricultura, novos animais domésticos, novas plantas e métodos de construção europeus não adaptados à realidade cultural e ambiental de Yucatan. O mesmo aconteceu na Índia, com o sistema colonial britânico que causou o colapso de SAAP centenários (Gnadlinger, 2000).

A colonização, o progresso tecnológico, a globalização e o desenvolvimento e expansão dos sistemas públicos de abastecimento de água, baseados no aproveitamento de águas subterrâneas e na construção de barragens, são algumas razões pelas quais a utilização de SAAP foi sendo abandonada.

Recentemente tem-se verificado um renovado interesse neste tipo de sistemas e atualmente já é possível encontrar vários exemplos de SAAP em vários países. Seguem-se alguns exemplos.

### **Japão**

O Japão é um dos países que mais utiliza SAAP além de promover estudos e pesquisas nessa área. Em Tóquio, regulamentos do governo metropolitano impõem que os terrenos de áreas superiores a 10 000 m<sup>2</sup> e os edifícios com mais de 3 000 m<sup>2</sup> captem água da chuva. Para além disso, os edifícios com uma área superior a 30 000 m<sup>2</sup> e que utilizem mais de 100 m<sup>3</sup>/dia de água para fins não potáveis, para além da utilização de SAAP, devem fazer a reciclarem das águas cinzentas (de lavatórios, chuveiros e máquinas de lavar roupa) (Tomaz, 2009).

### **China**

No planalto de Loess, onde as precipitações são muito baixas e a escassez de águas subterrâneas é elevada, o governo local da província de Gansu colocou em prática, desde 1997, um projeto de captação de água da chuva denominado "121", que consiste em auxiliar cada família a construir uma (1) área de captação de água, dois (2) reservatórios de armazenamento de água e um (1) lote para plantação de culturas comercializáveis. Até à data, este projeto já solucionou o problema de água potável a cerca de 1.3 milhões de pessoas (260 000 famílias) (Jiang et al., 2013).

### **Índia**

O National Martyr's Memorial, em Bangalore, Karnataka, Índia, é um espaço que foi concebido para homenagear e lembrar aqueles que perderam as suas vidas pelo país,

desde a independência da Índia em 1947. Neste espaço verde dentro da cidade, funciona um tribunal, cujos salões, auditórios e anfiteatros são subterrâneos. A estrutura projetada para desaparecer no chão serpenteia entre as raízes das árvores e a água que cai na cobertura do espaço subterrâneo flui através do local e é recolhida e armazenada num reservatório abaixo do edifício para ser utilizada nas descargas sanitárias.



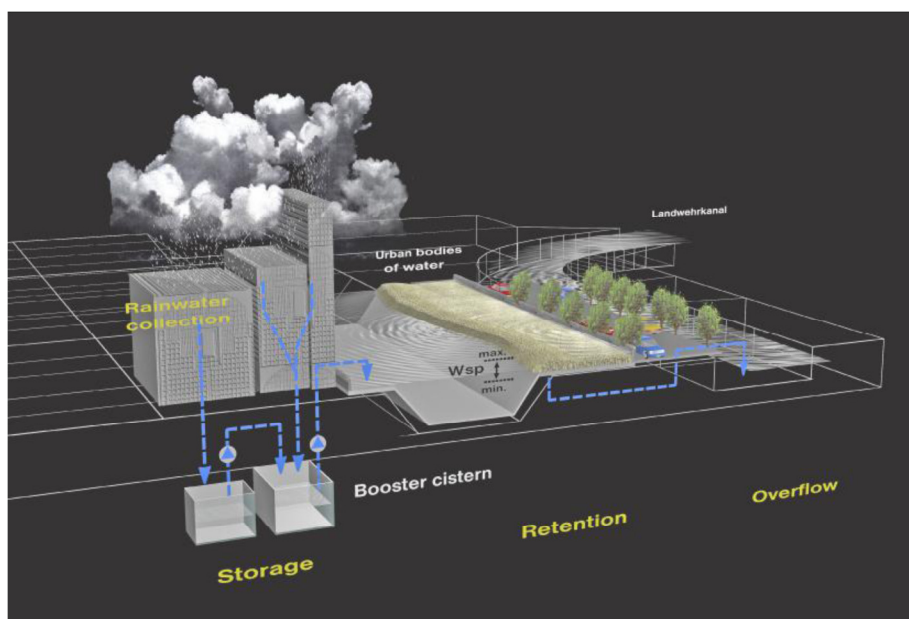
*Fonte: Mathew & Gosh Architects, 2012.*

Figura 13 - National Martyr's Memorial.

### **Alemanha**

Apesar de a Alemanha não ser considerada um país pobre em água, a utilização da água da chuva em edifícios de habitação tornou-se largamente difundida desde a década de 80. Até 2007, cerca de 50 000 SAAP foram instalados todos os anos, principalmente em moradias unifamiliares (Nolde, 2007).

Atualmente existem vários bons exemplos de SAAP na Alemanha, no entanto, a Potsdamer Platz, em Berlim, é sem dúvida um dos melhores exemplos do conceito de “Cidade para o século XXI”. Onde outrora atravessava o muro de Berlim, hoje ergue-se um complexo de edifícios, ruas, lojas, hotéis, cinemas, teatros, casinos, centros comerciais, restaurantes, bares, cafés e habitações. O projeto da Potsdamer Platz é um modelo de eficiência energética e arquitetura sustentável e foi um dos primeiros sistemas de gestão integrada das águas pluviais urbanas que naturalmente influenciou inúmeros arquitetos a repensar o uso da água em ambientes urbanos.



Fonte: Novak et al., 2014.

Figura 14 - Sistema integrado das águas na Potsdamer Platz, em Berlim, Alemanha.

## Brasil

Um dos mais recentes exemplos de SAAP no Brasil é o estádio de futebol Arena das Dunas, localizado em Natal, capital do Rio Grande do Norte. A cobertura do estádio capta água da chuva que é armazenada em reservatórios debaixo da arquibancada inferior e que, depois de filtrada, é reutilizada no relvado e nas casas de banho do estádio (EcoDesenvolvimento.org, 2014).

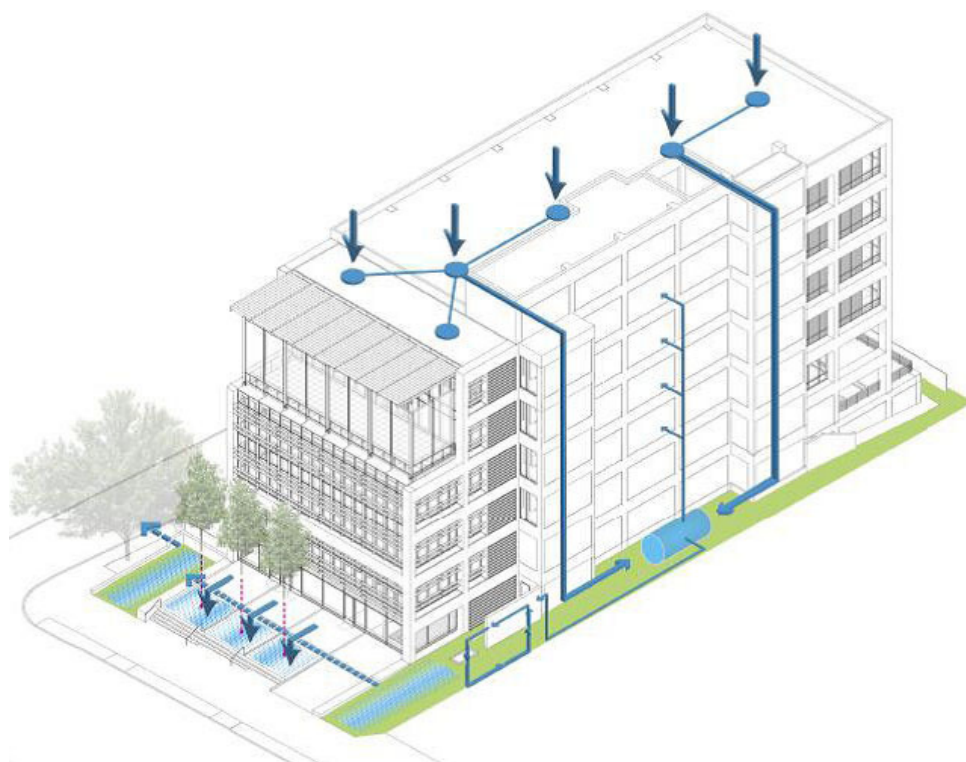
Algumas cidades brasileiras já transformaram em lei a captação da água pluvial. Por exemplo, em Curitiba - Paraná, a lei municipal n.º 10785, de 18 de setembro de 2003 cria o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações – PURAE, que tem como objetivo instituir medidas que induzam à conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos consumidores sobre a importância da conservação da água. Em São Paulo, a lei estadual n.º 12526, de 2 de janeiro de 2007 estabelece normas para a contenção de enchentes e destino de águas pluviais, obrigando a instalação de SAAP em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500 m<sup>2</sup>. Para além disso, existe ainda a norma NBR-15527, instituída em setembro de 2007 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que prevê, entre outras coisas, os requisitos para o aproveitamento da água pluvial captada em coberturas de áreas urbanas e aplica-se a usos não potáveis em que as águas podem ser utilizadas após tratamento adequado.

## Austrália

Devido às sucessivas secas e ao aumento da procura de água, a Austrália é um país com longa tradição no aproveitamento das águas pluviais. É exemplo disso o complexo de 1 300 apartamentos Star City, localizado em Sydney que pode armazenar 3 000 m<sup>3</sup> de água em três cisternas separadas, sendo que uma parte da água é utilizada nas descargas sanitárias e rega de jardins e outra é guardada para situações de emergência.

## EUA

Em 2008, Atlanta estava a meio de um longo período de seca. Esta grande cidade dos EUA tinha apenas sete dias de reservas de água para a maior parte do verão. A seca foi um grito de alerta para as empresas da cidade, bem como para todo o estado de Geórgia. Em resposta a essa seca a empresa Perkins+Will, aproveitando a renovação da sua sede de escritórios, instalou um sistema integrado de aproveitamento de águas pluviais para irrigação dos jardins e descargas sanitárias, que, para além de lhes proporcionar vários prémios, também lhes permitiu reduzir o consumo de água potável municipal em cerca de 78% (Novak et al., 2014).



*Fonte: Novak et al., 2014.*

Figura 15 - Diagrama do SAAP do edifício da sede de escritórios da Perkins+Will em Atlanta, Georgia, EUA.



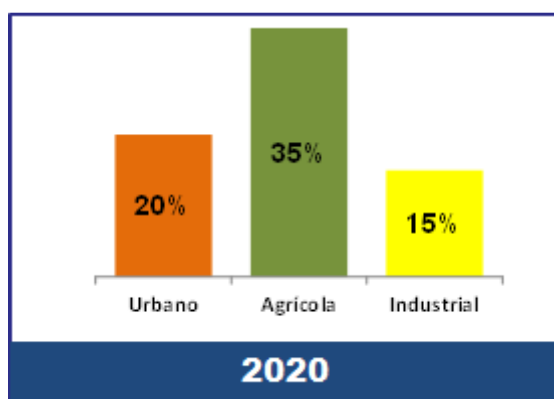
## 2.2. Em Portugal

Em Portugal existe muita legislação referente à água e cada vez mais surgem documentos e programas oficiais promotores do uso eficiente da mesma.

A Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que transpõe para o direito nacional a Directiva Quadro da Água (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000), continua a ser o principal instrumento da Política da União Europeia [UE] relativa à água, estabelecendo um quadro de ação comunitária para a proteção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas (APA, 2014).

O aproveitamento de águas alternativas está na ordem do dia e, apesar de em Portugal ainda não existir legislação que regulamente a implementação em usos urbanos de SAAP, para isso têm contribuído diversos impulsionadores, entre os quais se destacam:

- (i) Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) - É um instrumento integrador de políticas, elaborado pela APA e centrado na redução das perdas de água e na otimização do seu uso. A implementação do PNUEA baseia-se na realização de um conjunto de medidas de boas práticas destinadas a aumentar a eficiência no uso da água nos setores urbano, agrícola e industrial (APA, 2014) que poderão possibilitar a concretização das metas estabelecidas para 2020 na Resolução do Conselho de Ministros [RCM] n.º 113/2005, de 30 de Junho (Figura 16).



Fonte: APA, 2014.

Figura 16 - Meta estabelecida para 2020 na RCM n.º 113/2005, de 30 de Junho para a Ineficiência (Desperdício) nacional no uso da água por setor.

- (ii) Incentivos da UE ao desenvolvimento da construção sustentável, nomeadamente em cooperativas de habitação, no âmbito de programas como por exemplo, o Sustainable Housing in Europe [SHE] (Valente Neves & Silva Afonso, 2010).
- (iii) Certificação da Sustentabilidade em Edifícios. A certificação ambiental dos edifícios é uma distinção muito valorizada no mercado imobiliário. O sistema de certificação mais usado em Portugal é o LiderA, preparado para o nosso país e cujo “leitmotiv” é “liderar pelo ambiente” (Valente Neves & Silva Afonso, 2010).
- (iv) Incentivos Fiscais. A última versão do Código do Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI) estabelece incentivos para os prédios que utilizem água da chuva ou que façam reutilização de águas residuais. Por exemplo, a Câmara Municipal de Lisboa reduziu em 50% o IMI dos prédios com certificação LiderA e algumas autarquias concedem bonificações em despesas administrativas (Valente Neves & Silva Afonso, 2010).
- (v) ANQIP – Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais. Uma das entidades que mais tem contribuído para a divulgação do aproveitamento da água da chuva e das águas cinzentas e a única em Portugal que, até à data, elaborou as primeiras especificações técnicas nesta área, nomeadamente:
  - ETA 0701 - Especificação Técnica para Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP);
  - ETA 0702 - Especificação Técnica para a Certificação de SAAP;
  - ETA 0905 - Especificação Técnica para Sistemas de Reutilização ou Reciclagem de Águas Residuais Cinzentas (SRAC).
- (vi) Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) - Criado através da Decisão de Execução da Comissão Europeia [CE] em 16 de dezembro de 2014, surge como um dos 16 programas criados para a operacionalização da nova política de coesão para o período 2014-2020. Neste contexto, foi publicada a Portaria n.º 57-B/2015, de 27 de fevereiro, que rege a utilização dos fundos estruturais comunitários para este período, estabelecendo as condições de acesso e as regras gerais de financiamento de projetos no domínio da sustentabilidade e eficiência no uso dos recursos.

Encontra-se neste momento em discussão pública o Compromisso para o Crescimento Verde [CVV], um documento da responsabilidade do MAOTE, Ordenamento do Território e

Energia, que reúne várias entidades e setores. Uma das iniciativas do CVV é a reestruturação do setor das águas, visando garantir a sua sustentabilidade, reduzir os custos do serviço de água e de saneamento e garantir a sustentabilidade do recurso água. Para a área de intervenção da água o CVV estabelece 6 iniciativas (CVV, 2015):

- Promover a redução das perdas de água nos sistemas urbanos de adução e distribuição;
- Reduzir pressões sobre as massas de água, identificando as pressões que condicionam o seu estado ecológico e dando prioridade à implementação de medidas economicamente sustentáveis que as diminuam;
- Aumentar a taxa de reutilização de água respeitando critérios económicos, técnicos e ambientais;
- Promover a internacionalização de consórcios com empresas sedeadas em Portugal;
- Aumentar a eficiência operacional dos sistemas de abastecimento de água e saneamento;
- Criar instrumentos de promoção da eficiência hídrica como a “certificação hídrica” e a rotulagem hídrica.

No setor agrícola já está em funcionamento o Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020 (PDR 2020) (Ação 7.5 – Uso Eficiente da Água), que tem como objetivo apoiar a prática do regadio eficiente, compensando os agricultores pela adoção de práticas de regadio que assegurem condições para um uso mais eficiente e sustentável da água (Ministério da Agricultura e do Mar [MAM], 2015).

O aproveitamento de águas pluviais para usos urbanos é uma prática muito antiga no nosso país mas tal como sucedeu no resto do mundo também foi sendo abandonada à medida que os sistemas públicos de abastecimento de água se foram desenvolvendo e expandindo. É espectável que se verifique um aumento da implementação, divulgação e promoção dos SAAP num futuro próximo, especialmente caso sejam criadas políticas de incentivos ao investimento, à semelhança do que já existe noutros países europeus. Apesar dos SAAP não serem ainda muito divulgados e promovidos em Portugal, existem já algumas edificações onde as águas pluviais são aproveitadas. Seguem-se alguns exemplos.

### **Empreendimento Cooperativo em Ponte da Pedra**

O empreendimento habitacional cooperativo na Ponte da Pedra, Matosinhos, concluído em 2006 e integrado no projecto internacional SHE da CE, foi a primeira intervenção residencial portuguesa a “custos controlados” onde se aplicaram várias soluções ambientais,

nomeadamente a construção de um SAAP para descarga sanitária das 101 habitações e para assegurar a rega dos jardins da urbanização (Coelho, 2011).



*Fonte: Coelho, 2011.*

Figura 17 - Empreendimento cooperativo em Ponte da Pedra.

### **Natura Towers**

O empreendimento Natura Towers da MSF, localizado em Telheiras, Lisboa, foi considerado pela revista Imobiliária o melhor empreendimento de eficiência energética de 2009 (Baptista, 2010). As águas pluviais são captadas nas coberturas dos dois edifícios de escritórios e armazenadas em cisternas para posteriormente serem usadas na rega gota-a-gota das fachadas verdes dos 2 edifícios.

### **Parque Oeste**

Concluído em 2006 e situado na Alta de Lisboa, o Parque Oeste é um espaço verde da cidade que, através de uma bacia de retenção, permite o aproveitamento das águas pluviais para a alimentação dos lagos, rega do relvado e manutenção sustentável de toda a vegetação existente no parque (Câmara Municipal de Lisboa, 2014).

### **Casa Oásis**

A Casa Oásis é uma habitação unifamiliar, para fins turísticos, localizada em Estoi, no concelho de Faro. Possui um SAAP para usos domésticos através do qual as águas pluviais são armazenadas numa cisterna enterrada e utilizadas em várias actividades interiores nomeadamente nos banhos e descargas sanitárias (Pinheiro, 2006).



*Fonte: LiderA, 2007.*

Figura 18 - Casa Oásis.

### **Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro**

Apesar de relativamente pequeno, devido à falta de verbas, também o Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro (DECivil) pode ser considerado um bom exemplo de aproveitamento de águas pluviais em Portugal, ao ter instalado um SAAP em 2010 para apoio ao Laboratório de Hidráulica da Universidade, com uma capacidade de armazenamento de água de cerca de 10 m<sup>3</sup>.

### 3. SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAIS (SAAP)

#### 3.1. Qualidade da Água

Em Portugal, existem especificações bastante restritas no que diz respeito à água destinada ao consumo humano (Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro), contudo não existem especificações relativamente à qualidade da água não potável para uso doméstico.

De acordo com a especificação técnica ETA 0701.8 (2012), a água da chuva pode ser usada, desde que não seja para consumo humano e quando respeite, no mínimo, as normas de qualidade das águas balneares nos termos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que transpõe a Diretiva n.º 76/160/CEE do Conselho, de 8 de dezembro. Em Portugal, os critérios de qualidade das águas balneares, indicados na Tabela 3, são considerados aceitáveis para usos domésticos não potáveis uma vez que estas águas devem ser seguras para imersão total e ingestão ocasional.

Tabela 3 - Parâmetros mínimos da qualidade das águas balneares.

Parâmetros	Expressão dos resultados	VMR	VMA
<b>Microbiológicos</b>			
Coliformes totais	/100 ml	500	10 000
Coliformes fecais	/100 ml	100	2 000
Estreptococos fecais	/100 ml	100	-
Salmonelas	/1 L	-	0
Enterovírus	PFU/10 L	-	0
<b>Físico-químicos</b>			
pH	Escala de Sorensen	-	6-9 <sup>(1)</sup>
Cor		-	Sem alteração anormal <sup>(1)</sup>
		-	-
Óleos minerais	mg/L	-	Ausência de manchas visíveis à superfície da água e de cheiro
		0.3	-
Substâncias tensoativas (que reagem com o azul de metileno)	mg/L, sulfato de laurilo e sódio	-	Ausência de espuma persistente
		0.3	-
Fenóis (índice de fenóis)	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	-	Ausência de cheiro específico
		0.005	0.05
Transparência	m	2	1 <sup>(1)</sup>
Oxigénio dissolvido	% de saturação de O <sub>2</sub>	80-120	-
Resíduos de alcatrão, matérias flutuantes, tais como madeira, plástico, garrafas, recipientes de vidro, de plástico, de borracha ou de outro material. Detritos ou fragmentos.		Ausência	-

VMR — valor máximo recomendado.

VMA — valor máximo admissível.

<sup>(1)</sup> Os limites podem ser excedidos no caso de condições geográficas ou meteorológicas excepcionais.

Fonte: D.L. 236/98, de 1 de Agosto.

No Reino Unido a Building Services Research and Information Association [BSRIA] através do Market Transformation Programme [MTP], propõe que a qualidade da água dos SAAP e dos Sistemas de Aproveitamento de Águas Cinzentas (SAAC) tenha, no mínimo, os critérios indicados na Tabela 4 (Environment Agency, 2008).

Tabela 4 - Recomendações propostas pelo MTP para a qualidade da água da chuva e das águas cinzentas para usos não potáveis.

<b>Categoria</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Possível aplicação</b>
Uso indicativo	Limpeza exterior	Rega por gotejamento	Descargas sanitárias	
Coliformes totais /100 ml	10	1000	1000	Todos os SAAC SAAP - Habitações unifamiliares e sistemas comunitários
Escherichia coli / 100ml	1	250	250	SAAC - Habitações unifamiliares e sistemas comunitários se requerido
Enterococci / 100 ml	1	100	100	SAAC - Habitações unifamiliares e sistemas comunitários se requerido
Legionella / litro	100	100	100	Quando indicado nas análises por avaliação de risco
Cloro residual (se usado) ppm total Cl	0.5	0.5	<2	Todos os sistemas onde a cloração é usada
Bromo residual (se usado) ppm total Br	n/a	n/a	<2	Todos os sistemas onde a bromação é usada
Oxigénio dissolvido no reservatório de água recuperada	>10% de saturação ou >1 mg / litro Oxigénio (Conforme o menor valor)			Todos os sistemas
Sólidos suspensos	Ausência de detritos visíveis			Todos os sistemas
Cor	Não censurável	n/a	Não censurável	Todos os sistemas
Opacidade (se aplicável) <sup>(1)</sup>	<60% a 254 nm <sup>(2)</sup>	n/a	<60% a 254 nm <sup>(2)</sup>	<10% para todas as categorias se a desinfecção por radiação UV for usada
Turvação NTU <sup>(3)</sup> (se aplicável) <sup>(1)</sup>	<10	n/a	<10	<1% para todas as categorias se a desinfecção por radiação UV for usada
pH	6-8	6-8	6-8	Grandes SAAC que usem desinfecção por cloro

Notas: (1) Tanto a opacidade como a turvação podem ser usadas. (2) Opacidade medida com comprimento de onda de 254 nanómetros.

(3) NTU=Nephelometric Turbidity Unit. n/a= não aplicável. SAAC=Sistema de Aproveitamento de Águas Cinzentas.

Fonte: Environment Agency, 2008.

### 3.2. Caracterização da Água da Chuva

Sendo a precipitação um fenómeno que ocorre na atmosfera terrestre, que é uma camada gasosa composta por diversas moléculas e partículas em suspensão (MPTS), naturalmente as gotículas de água nela presentes reagem com os gases, nomeadamente com o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) dando origem ao ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), que é uma solução ácida. É por essa razão que a chuva “normal” é ligeiramente ácida. Contudo, devido à elevada queima de combustíveis fósseis, as partículas de água presentes na atmosfera podem também reagir com compostos azotados (NO<sub>x</sub>) gerados pelas altas temperaturas alcançadas na combustão dos combustíveis e com compostos de enxofre (SO<sub>x</sub>) produzidos

pela oxidação das impurezas sulfurosas existentes na maior parte dos carvões e petróleos, originando compostos ainda mais ácidos, como o ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) e o ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), que contribuem para a formação da chuva ácida ( $\text{pH} < 5$ ). A precipitação ácida pode ocorrer em regiões (países) relativamente distantes do local onde surgem as emissões (Rocha et al., 2009).

O nível de acidez da água da chuva na costa Oeste portuguesa não apresenta padrões sazonais, sendo altamente dependente da história da massa de ar. Níveis de acidez 10 x acima da média foram encontrados em chuvadas associadas a massas de ar provenientes de países industrializados da Europa e transportadas sobre o oceano. Contudo, como estas ocorrências correspondem apenas a uma pequena fração da deposição húmida total, e aproximadamente 80% da precipitação total está associada ao transporte sobre o Oceano Atlântico, O pH médio da chuva na costa Oeste portuguesa é de 5.3 (Pio et al., 1991).

É normal encontrar na água da chuva compostos de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , além de gases dissolvidos, produtos de reações que ocorrem na atmosfera e partículas em suspensão.

Apesar da localização geográfica afetar a qualidade da água da chuva (Despins et al., 2009; Mendez et al., 2010), de um modo geral, esta apresenta excelente qualidade e pouca contaminação, mesmo em zonas urbanas ou industriais (Thomas & Martinson, 2007).

Vários estudos revelaram que a dureza da água da chuva captada é geralmente baixa, tal como exposto na Tabela 5.

Tabela 5 – Revisão dos intervalos de dureza da água da chuva.

<b>Autores</b>	<b>Local</b>	<b>Dureza da Água (mg/L <math>\text{CaCO}_3</math>)</b>
Fernandes et al. (2012)	Aeroporto Internacional Tancredo Neves, Brasil	11
Domènech & Saurí (2011)	Sant Cugat del Vallès, Espanha	20 - 30
Vialle et al. (2011)	Sudoeste de França	< 58
Abdulla & Al-Shareef (2009)	Jordânia	50 - 270
Nolde (2007)	Berlim, Alemanha	16 (média)
Sazakli et al. (2007)	Ilha de Kefalonia, Grécia	24 - 74

Fonte: Morales-Pinzón et al., 2014 (Adaptado).



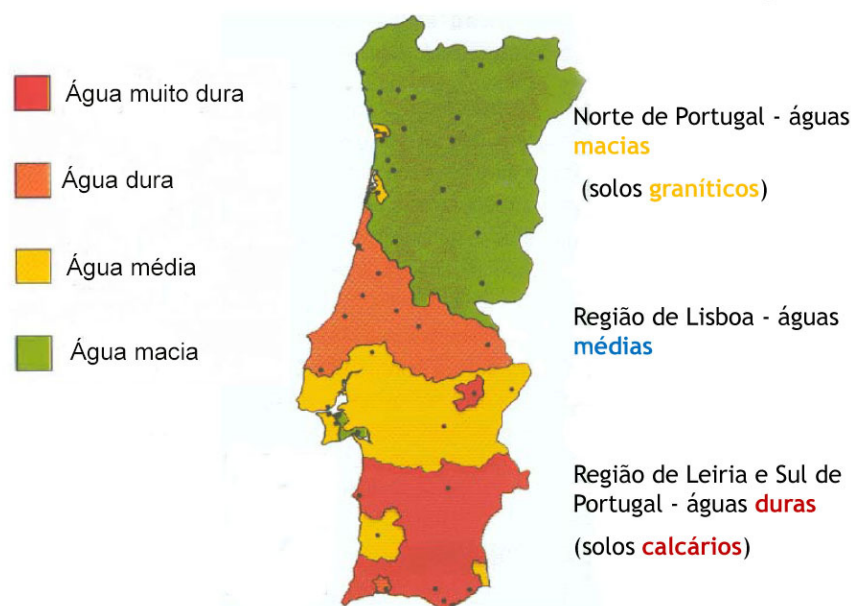
A dureza da água é uma propriedade que representa a concentração total de sais de cálcio e de magnésio, expressa como carbonato de cálcio ( $\text{mg L}^{-1}$ ). Quando a concentração desses sais é alta diz-se que a água é dura e, quando baixa, que é macia (Rocha et al., 2009). A água dura apresenta alguns inconvenientes. Para além de uma menor capacidade de precipitar sabão (pouca espuma), o que implica o uso de maiores quantidades de detergentes, também é um dos responsáveis por fenómenos de corrosão ou incrustação nas redes de água. Uma água com tendência para solubilizar carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) é considerada corrosiva, enquanto uma água com tendência para precipitar  $\text{CaCO}_3$  é considerada incrustante. Como a solubilidade do  $\text{CaCO}_3$  diminui com o aumento da temperatura, causando a sua precipitação, é comum, em zonas onde a água é dura, verificarem-se fenómenos de incrustação em aparelhos domésticos que usam água quente (máquina de lavar roupa e loiça, ferros a vapor, caldeiras, etc.).

Há um número limitado de estudos que avaliam o efeito potencial da utilização de água da chuva, como substituição da água da rede, em função da dureza da água. De acordo com Nolde (2007) a água da chuva é um bom substituto da água da rede, podendo ser usada nas máquinas de lavar roupa, uma vez que, em comparação com a qualidade da água potável da rede, é muito mais macia, tendo a vantagem de promover menos deposições de calcário nas instalações e nos aparelhos.

Tabela 6 – Classificação da dureza da água.

Classificação da dureza da água	
Grau de dureza da água	Carbonato de cálcio $\text{mg/L CaCO}_3$
Macia	0 - 75
Média	75 - 150
Dura	150 - 300
Muito dura	>300

Fonte: Pais, 2009.



Fonte: Pais, 2009 (Adaptado).

Figura 19 - Dureza da água em Portugal continental.

A contaminação da água da chuva ocorre depois de esta cair nas superfícies (Thomas & Martinson, 2007), pelo que a sua qualidade depende principalmente do tipo de superfície de captação e do período de tempo seco antecedente (Meera & Ahammed, 2006; Evans et al, 2007; Despins et al., 2009). Segundo Fendrich (2002) a qualidade da água da chuva pode ser classificada em 4 graus de pureza, de acordo com o local de captação (ver Tabela 7).

Tabela 7 - Variação da qualidade da água de chuva de acordo com o local de captação.

Grau de pureza	Área de captação	Utilização
A	Telhados (lugares não ocupados, porém frequentados por animais de sangue quente)	Descargas sanitárias, rega de plantas, outros usos. Usos potáveis se tratada.
B	Coberturas, sacadas (Lugares frequentados por pessoas e animais)	Descargas sanitárias, rega de plantas, outros usos não potáveis. Imprópria para consumo. Tratamento necessário.
C	Estacionamentos, jardins artificiais	
D	Vias elevadas, caminhos-de-ferro, rodovias	

Fonte: Fendrich, 2002.

Quanto mais prolongado for o período seco, maior será a acumulação de sujidade nas superfícies de captação, designadamente de folhas, ramos, frutos, pólen, fezes e restos mortais de pequenos animais (pássaros, lagartos, ratos, entre outros). Por essa razão, os principais contaminantes da água da chuva captada pelos SAAP são orgânicos e biológicos. Segundo a Environment Agency (2008), o principal perigo da água da chuva é a exposição a microrganismos patogénicos provenientes de contaminação fecal. Foram detetados Coliformes totais, E. coli, Streptococcus, C. perfringens, P. syringae, em grandes quantidades na primeira descarga da água da chuva captada (Gikas & Tsihrintzis, 2012) e, embora em

menores concentrações, Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Enterococci*, na água da chuva captada após a primeira descarga (Sazakli et al., 2007). Uma vez que os parâmetros microbiológicos são principalmente afetados pelos níveis de limpeza das áreas de captação (Sazakli et al., 2007), é durante as estações de verão e outono que se verifica um aumento do número de coliformes totais e fecais (Despins et al., 2009).

Os parâmetros físico-químicos da água da chuva captada também apresentam flutuações sazonais, sendo, no entanto, mais influenciados pela proximidade do mar e pelas actividades humanas (Sazakli et al., 2007). Na costa Oeste portuguesa verificou-se que as características da água da chuva apresentam uma variação sazonal no que diz respeito aos sulfatos e nitratos, com concentrações mínimas durante o outono e máximas durante o inverno e a primavera (Pio et al., 1991).

O tipo de material usado nas tubagens também afeta a qualidade da água. Foram detetadas maiores concentrações de cobre em instalações de água quente com tubagens em cobre e a presença relativamente elevada de zinco, chumbo, arsénio, estrôncio e molibdénio em tubagens de cloreto de polivinilo (PVC) (Morrow et al, 2010). Outro aspeto a considerar é que o pH da água da chuva armazenada em reservatórios de plástico tende a ser ligeiramente mais ácido do que o da água armazenada em reservatórios de betão (Despins et al., 2009).

De acordo com a Environment Agency (2008) alguns materiais são menos apropriados para a captação de água da chuva, pelo que deve-se considerar o seguinte:

- Telhados de cimento e asfalto podem causar a obstrução dos filtros e a água captada pode provocar riscos de saúde;
- Os telhados metálico, com exceção do aço inoxidável, podem libertar pequenas quantidades de lixiviados, que podem tingir os componentes do SAAP, por exemplo de verde no caso do cobre;
- Feltros betuminosos ou telhados revestidos podem levar a problemas de descoloração e odor;
- Coberturas de relva (e outros tipos de vegetação) reduzem a quantidade e a velocidade de escoamento da água e podem implicar a necessidade de tratamentos adicionais, uma vez que a água é susceptível de ficar descolorada por causa do solo.

Segundo a norma alemã DIN 1989-1 (2002), as superfícies de captação de água devem ser avaliadas caso a caso, em função dos usos pretendidos e da tecnologia de tratamento a aplicar, sendo necessário ter em consideração os seguintes aspectos:

- Nos telhados verdes, regra geral, a água apresenta uma coloração acastanhada;
- Nos telhados betuminosos, em muitos casos, a água apresenta uma coloração amarelada;
- Os telhados feitos de materiais que contenham fibrocimento (composto de cimento com 10 a 15% de fibra de amianto) emitem fibras durante longos períodos;
- Elevadas concentrações de metais podem surgir, nas águas captadas de telhados recém-construídos de grandes superfícies, em telhados de cobre não revestido ou em telhados de zinco.
- Há acumulação de sólidos nos telhados durante os períodos secos, que deverão ser evacuados quando chove.

Os telhados verdes não são os melhores candidatos para a captação de água da chuva para consumo humano, quando esta é submetida a tratamento de desinfecção por cloro. Apesar da água da chuva captada em telhados verdes, após a primeira descarga, apresentar menores valores de sólidos suspensos totais, turvação, nitratos, Al, Fe, Cu, e Cr, apresenta, no entanto, elevadas concentrações de carbono orgânico dissolvido, que combinado com o cloro pode dar origem à formação de produtos não desejáveis, como os tri-halometanos (THMs), de que é exemplo o triclorometano ou clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ), suspeitos de serem cancerígenos e de causarem mutações a longo prazo (Mendez et al., 2010).

Um estudo recente sobre a qualidade da água da chuva captada em função dos materiais dos telhados, revelou que o melhor candidato para captação de água da chuva é a cerâmica, que parece concentrar menos poluentes lixiviáveis comparativamente com o cimento, o asfalto e com os telhados verdes (Zhang et al., 2014). No entanto, noutros estudos o aço galvanizado apresentou melhores resultados que a cerâmica, o cimento, a madeira (Lee et al., 2012) e o asfalto (Despins et al., 2009). O aço Galvalume® (marca registada de uma liga metálica (Al-Zn-Si) usada na galvanização ou revestimento da chapa de aço), seguido do cimento e dos “telhados frios”, é, de acordo com Mendez et al. (2011), melhor do que o asfalto, a fibra de vidro e os telhados verdes, uma vez que apresenta menores concentrações de indicadores fecais e de bactérias. A presença de líquenes e musgos no telhado pode também afetar adversamente os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água (Lee et al., 2012).

### 3.3. Tratamento da Água Captada

Em Portugal, Lança e Silva Afonso (2011) avaliaram a qualidade da água da chuva captada durante dois meses e meio e verificaram que esta, depois de armazenada num reservatório enterrado, sem qualquer tratamento ou filtragem, respeitava os critérios de qualidade das águas balneares nos termos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Todos os estudos confirmaram a viabilidade da água pluvial captada para uso não potável e seu potencial para uso potável, sem requisitos de tratamento extensos. Segundo um estudo levado a cabo em Ontário, Canada, por Despins et al., (2009) o risco relacionado com a utilização não potável de água da chuva captada é mínimo, uma vez que os resultados desse estudo revelaram a ausência de metais pesados, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs), Legionella, ou Campylobacter em todas as amostras de água da chuva armazenada nas cisternas, ou seja, antes de qualquer tratamento secundário. Também Gikas & Tsihrintzis (2012), num estudo levado a cabo na Grécia, verificaram que mesmo a água das primeiras descargas dos SAAP apresentava parâmetros físico-químicos abaixo dos limites estabelecidos pela Directiva 98/93/EU da água para consumo humano (com exceção do  $\text{NH}_4^+$ ), independentemente de se localizarem em zona urbana, suburbana ou rural.

Uma vez que a contaminação da água da chuva ocorre sobretudo através das áreas de captação, é preferível, se possível, manter estas áreas limpas e afastadas de árvores, principalmente de grande porte, para evitar a acumulação de folhas, frutos e ramos, bem como o acesso de roedores.

Como tratamento básico da água captada para uso doméstico não potável, a maioria da literatura recomenda apenas a descarga das primeiras chuvas, seguida de filtração e sedimentação (Doyle, 2008). O dispositivo de descarga das primeiras chuvas ou primeira lavagem (*first flush*) deve existir para evitar contaminação da água no reservatório de armazenamento (Sazakli et al., 2007; Farreny et al., 2011). O dispositivo de primeira lavagem melhora significativamente a qualidade físico-química da água da chuva captada, mas não pode evitar a contaminação microbiana da água armazenada (Gikas & Tsihrintzis, 2012). De acordo com as normas DIN 1989-1 (2002) e BS 8515 (2009), bem como com a especificação técnica ETA 0701.8 (2012), a água da chuva deve também ser filtrada (tratamento preliminar) antes de entrar no reservatório, onde deverá ficar retida durante o tempo necessário para remoção, por separação gravítica (sedimentação) dos sólidos suspensos (10-50%) e, eventualmente, de glóbulos de óleo (60-99%). A sedimentação é um tratamento primário que permite uma redução de contaminantes inorgânicos, orgânicos,

suspensos e biológicos. Poderão ainda ocorrer na cisterna processos de precipitação e/ou decomposição biológica, com efeito geralmente favorável na qualidade da água (ETA 0701.8, 2012).

De acordo com a ETA 0701.8 (2012), a água proveniente de SAAP com dispositivos de descarga das primeiras chuvas, filtragem e sedimentação, pode ter os seguintes usos:

- Descargas sanitárias;
- Lavagem em máquinas de lavar roupa;
- Lavagem de pavimentos, automóveis, etc.;
- Rega de zonas verdes;
- Outros usos (torres de arrefecimento, redes de incêndio, AVAC, etc.)

No entanto devem ter-se as seguintes precauções:

- A rega deve ser localizada (gota-a-gota) (Environment Agency, 2008).
- No caso das descargas de autoclismos, recomenda-se que seja colocado um aviso aconselhando fechar o tampo da sanita antes da descarga (ETA 0701.8, 2012).
- A utilização de água da chuva na lavagem de roupas, sem tratamento específico, deve ser feita preferencialmente em máquinas de lavar roupa com sistema automático de gestão da fonte de abastecimento ao longo do processo de lavagem (água potável ou água da chuva). Recomenda-se, ainda, a colocação de um microfiltro com malha mínima de 100 µm na alimentação de água pluvial, o qual deve ter manutenção adequada (ETA 0701.8, 2012).

Nos casos em que a água se destina ao consumo humano, ou quando a superfície de captação integrar zonas poluídas, é necessário efectuar tratamentos secundários adequados, como por exemplo, floculação e/ou desinfecção (ETA 0701.8, 2012) por cloragem com cloro, ozonização ou radiação UV, para eliminação de organismos patogénicos. A norma inglesa BS 8515 (2009) recomenda a inclusão de tratamentos com radiação UV ou desinfecção química sempre que haja um elevado potencial de exposição humana ou para aplicações em edifícios públicos.

Tratamentos por meio de um filtro de partículas de 20 µm e desinfecção com radiação UV mostraram ser eficazes na redução do número de coliformes totais (em 96%), coliformes fecais (em 97%) e turvação (em 42%) antes da utilização (Despins et al., 2009).

A desinfecção deve ser aplicada no reservatório que distribui a água e não no depósito de sedimentação para evitar a formação de produtos derivados. Devido à ausência de flúor na água da chuva, é necessário que os consumidores tenham conhecimento deste facto e que incorporem o hábito de tomar suplementos que contenham este elemento (Sazakli et al., 2007).

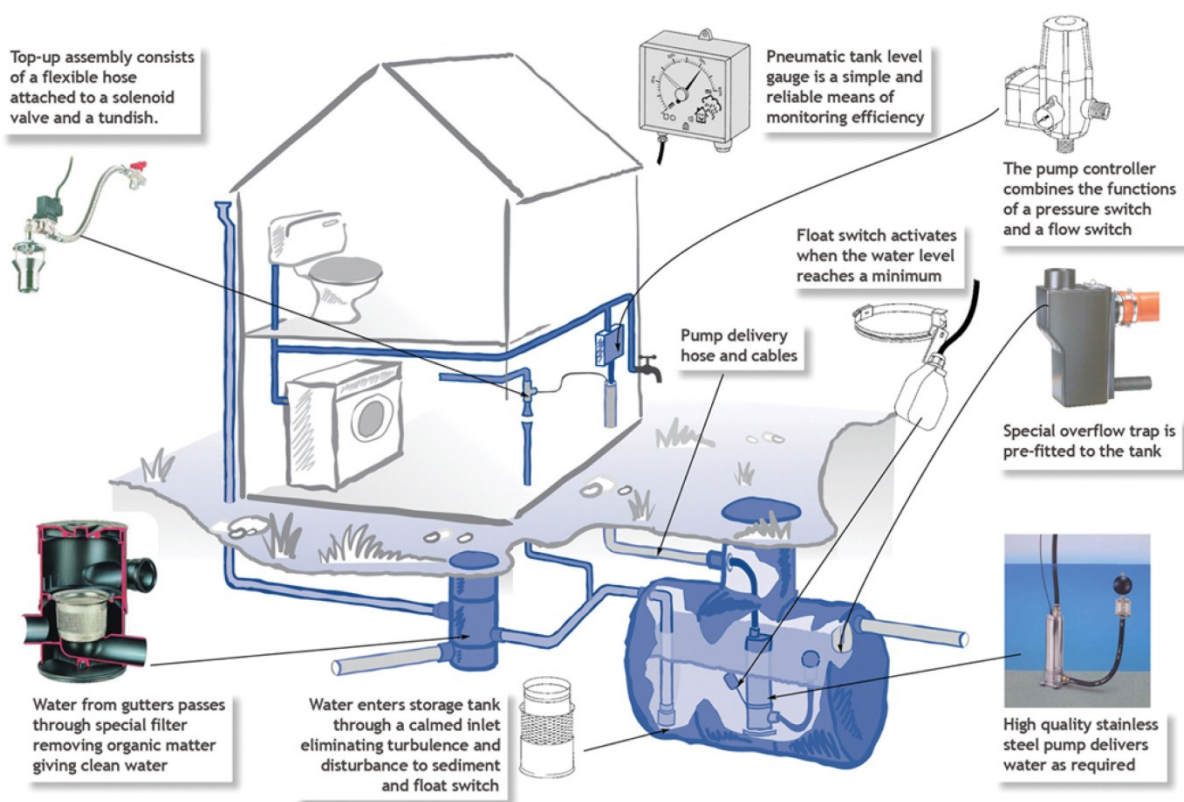
Caso o pH da água seja superior a 8.5 ou inferior a 6.5, pode ser necessário ou conveniente efetuar a sua correção, em função dos materiais utilizados na instalação e/ou das utilizações previstas para a água da chuva (ETA 0701.8, 2012).

### **3.4. Componentes de Um SAAP para Usos Não Potáveis**

De um modo geral, num SAAP a água é captada na superfície de captação, que é geralmente a cobertura do edifício e depois transportada através de algerozes ou caleiras e tubos de queda (Figura 21) instalados na periferia da superfície de captação. Após passar pelo dispositivo de escoamento inicial ou primeira lavagem (*first flush*) (Figuras 22 e 23), a água é filtrada para separação de folhas e outros detritos (Figura 24) e, seguidamente, descarregada no interior de um reservatório, por meio de um amortecedor instalado no fundo do mesmo, que tem como objetivo diminuir a velocidade de entrada da água, reduzindo a turbulência de modo a não remexer na sedimentação que eventualmente possa existir (Figura 25).

Para efeitos de utilização, a água pode ser elevada para outro reservatório, geralmente existente no sótão, ou bombeada diretamente a partir do reservatório inferior, através de uma bomba centrífuga de superfície ou submersível. No caso de ser submersível, esta terá de ter uma tubagem de aspiração flexível e um filtro de aspiração flutuante, para que a água bombeada seja aspirada abaixo da superfície da água do reservatório, onde está mais limpa e isenta de partículas sólidas (Figuras 26 e 27). A bomba pode ter um controlador integrado ou pode ser necessário ligar o sistema de bombeamento a uma unidade de controlo externa usada conjuntamente com um controlador de pressão, instalados em local facilmente acessível (Grundfos, 2015). A unidade de controlo permite também o *bypass* automático entre a rede de água potável e a rede de água não potável, comutando automaticamente para a rede pública quando o reservatório não tiver água suficiente e evitando ligações cruzadas (ETA 0701.8, 2012).

Os reservatórios devem ser instalados numa zona escura, protegida da radiação solar, para que a água se mantenha fria, bem como, para evitar processos de fotossíntese e, conseqüentemente, o crescimento de algas no seu interior. O reservatório inferior deve estar equipado com um sifão de transbordo (Figura 28) com rede anti-roedores (*overflow*), ligado à rede pluvial. Este sifão de descarga evita o transbordo em caso de sobrecarga do depósito ou quando se quer proceder à limpeza do mesmo e impede a entrada de animais vindos da rede pública, bem como evita a entrada de odores do exterior para o interior do reservatório. Deve prever-se no projeto que o reservatório fique cheio, pelo menos, duas vezes por ano para que a camada superficial da água do reservatório possa sair através do sifão, principalmente em regiões e nas épocas com significativa libertação de pólen (DIN 1989-1, 2002 e ETA 0701.8, 2012).



Fonte: Aspire defence, 2015.

Figura 20 – Representação esquemática de uma possível solução para um SAAP.





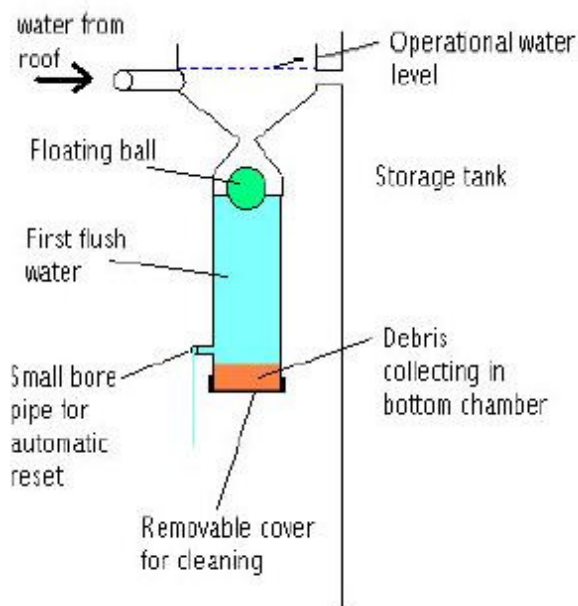
*Fonte: ClimateTechWiki, 2015.*

Figura 21 – Caleira e tubo de queda.



*Fonte: BARR Plastics, 2015.*

Figura 22 – Dispositivo de descarga das primeiras chuvas.



*Fonte: REUK, 2015.*

Figura 23 – Dispositivo de descarga das primeiras chuvas.



*Fonte: EcoÁgua, 2015.*

Figura 24 – Filtro separador de folhas.



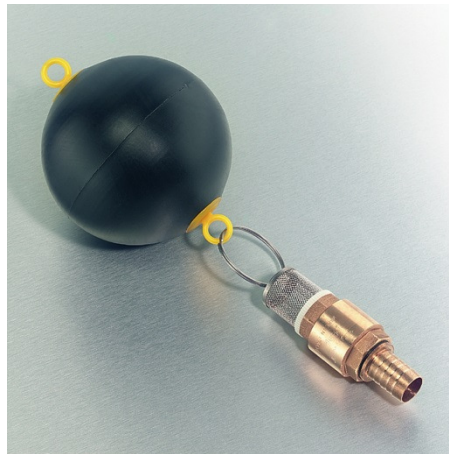
*Fonte: 3P Technik, 2015.*

Figura 25 – Amortecedor de água



*Fonte: Grundfos, 2015.*

Figura 26 – Bomba submersível Grundfos SBA com tubagem de aspiração flexível e filtro de aspiração flutuante (1 mm).



*Fonte: 3P Technik, 2015.*

Figura 27 – Filtro de aspiração flutuante.



*Fonte: 3P Technik, 2015.*

Figura 28 – Sifão.

## **4. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE INVESTIMENTO**

### **4.1. Estudo de Caso**

O estudo de caso deste trabalho consiste numa moradia unifamiliar que será construída em Agualva-Cacém, concelho de Sintra, distrito de Lisboa. A instalação do SAAP ocorrerá em simultâneo com a construção da moradia.

A moradia será composta por um piso térreo, um sótão técnico e um quintal com um jardim de 16 m<sup>2</sup>. A casa de banho e a cozinha ficarão no piso térreo. A cobertura da moradia (superfície de captação) será um telhado de telhas cerâmicas, composto por duas águas, com uma inclinação de 30° e uma área total útil de 97.63 m<sup>2</sup> (planta no anexo I).

O número de habitantes da moradia foi definido de acordo com o número médio de pessoas por família em Portugal. Os Censos 2011 mostram que as famílias portuguesas são cada vez mais pequenas e que o número médio de pessoas por família é de 2.6 (INE, 2011). Por essa razão, optou-se por 3 habitantes para efeitos de cálculo.

A água da chuva será usada para usos não potáveis, nomeadamente para a descarga do autoclismo, para a máquina de lavar roupa e para a rega do jardim.

### **4.2. Consumo de Água**

Para determinar o consumo total de água no interior da habitação considerou-se o valor médio de captação doméstica indicado pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos [ERSAR] (2014), de 145 L/hab.dia (Tabela 1). Deste modo, o consumo interior não potável foi estimado, considerando que 40% do consumo total interior é para fins não potáveis (Almeida et al. 2006). O que corresponde à soma da percentagem usada para a máquina de lavar roupa (9%) e para o autoclismo (31%) (Figura 9).

Para estimar os consumos de água para rega do jardim, seria necessário conhecer as características do solo e as necessidades hídricas das várias culturas que serão plantadas. Em sistemas agrícolas, o principal fator a considerar na estimativa dessas necessidades é a evapotranspiração cultural, conceito que integra a transpiração das plantas e a evaporação da água do solo e que pode ser estimado através da Equação 1.

$$ET_C = K_C \times ET_0 \quad (1)$$

Onde:

$ET_c$  - Evapotranspiração cultural (mm/dia)

$K_C$  - Coeficiente cultural ( )

$ET_0$  - Evapotranspiração de referência (mm/dia)

O coeficiente cultural traduz a influência da cultura e do solo e depende do estado vegetativo da planta e a evapotranspiração de referência traduz a influência das condições atmosféricas do local (radiação, temperatura, humidade e velocidade do vento), sendo normalmente estimada através do método de Penman-Monteith recomendado pela FAO 56. No entanto, ao contrário das culturas agrícolas, a satisfação das necessidades hídricas nos espaços verdes não passa pela obtenção da máxima produção, mas apenas pela satisfação de uma estética aceitável. Na estimativa das necessidades hídricas nos espaços verdes em vez do coeficiente cultural ( $K_c$ ) usa-se o coeficiente de paisagem ( $K_L$ ), do seguinte modo (Costello et al., 2000):

$$ET_L = ET_0 \times K_L \quad (2)$$

$$K_L = K_V \cdot K_{MC} \cdot K_D \quad (3)$$

Onde:

$ET_L$  - Evapotranspiração da paisagem (mm/dia)

$K_L$  - Coeficiente de paisagem

$K_V$  - Coeficiente de vegetação

$K_{MC}$  - Coeficiente microclimático

$K_D$  - Coeficiente de densidade

Para efeitos de cálculo e consultando as Tabelas 8, 9 e 10, considerou-se que o jardim será constituído por arbustos, herbáceas e plantas anuais ( $K_V = 1.2$ ), num ambiente de plantação normal ( $K_{MC} = 1.0$ ), com 50% de sombreamento e que a vegetação terá uma altura média de um metro ( $K_D = 0.71$ ). Assim, de acordo com a Equação 3,  $K_L$  toma o valor de 0.852.

Tabela 8 – Valores de  $K_V$  para diferentes tipos de vegetação.

Vegetação	Valor de $K_V$
Árvores	1.15
Arbustos de clima desértico	0.70
Restantes espécies de arbustos	0.80
Herbáceas com cobertura completa do solo	1.00
Anuais (flores)	0.90
Mistura dos 3 anteriores	1.20
Relvado de estação fria	0.90
Relvado de estação quente	0.90

Fonte: Allen et al., 2006.

Tabela 9 – Valores de  $K_{MC}$  para diferentes tipos de vegetação.

Vegetação	Ambiente hostil	Ambiente normal	Ambiente favorável
Árvores	1.4	1.0	0.5
Arbustos	1.3	1.0	0.5
Herbáceas com cobertura completa do solo	1.2	1.0	0.5
Mistura dos 3 anteriores	1.4	1.0	0.5
Relvados em geral	1.2	1.0	0.5

Fonte: McCabe, 2005.

Tabela 10 – Valores de  $K_D$  para diferentes alturas médias de vegetação (h) e diferentes valores de sombreamento do solo.

Fração do solo efetivamente sombreado	h = 0.1 m	h = 0.4 m	h = 1 m	h = 4 m
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.12	0.19	0.20	0.20
0.2	0.23	0.32	0.40	0.40
0.3	0.33	0.42	0.55	0.60
0.4	0.43	0.52	0.63	0.80
0.5	0.53	0.61	0.71	0.87
0.6	0.63	0.69	0.77	0.90
0.7	0.72	0.78	0.84	0.93
0.8	0.82	0.85	0.89	0.96
0.9	0.91	0.93	0.95	0.98
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00

Fonte: Allen et al., 2006.

Os cálculos da Evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) e da Evapotranspiração da paisagem ( $ET_L$ ), ou seja, das necessidades hídricas do jardim estão no Anexo II e foram feitos tendo como base os dados meteorológicos obtidos através das seguintes fontes:

- Instituto Superior de Agronomia [ISA], Base de dados meteorológicos de 1959 a 1988 (Estação de Sassoeiros);
- Photovoltaic Geographical Information System [PVGIS], European Communities, 2001-2012 (Local: Cacém);
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera [IPMA], 1981-2010 (Estação sinótica n.º 535).

#### 4.3. Precipitação Disponível

A especificação técnica ETA 0701.8 (2012) considera adequado recorrer a séries históricas não inferiores a 10 anos, de dados de precipitação média mensal na zona da instalação, para um período de retorno de 5 anos, o que corresponde a um risco permissível de 99.99%, caso se considere um tempo de vida útil do projeto de 50 anos. Assim, os valores da precipitação média mensal foram obtidos através do IPMA, das séries históricas de 1981 a 2010 para a estação sinótica n.º 535 (Lisboa).

Uma vez que nem toda a chuva pode ser captada, a precipitação disponível é calculada através da seguinte equação (Morales-Pinzón et al., 2012; ETA 0701.8, 2012):

$$R = P \cdot A \cdot C_e \cdot C_f \quad (4)$$

Onde:

$R$  - Precipitação disponível no período considerado (litros)

$P$  - Precipitação do período considerado (mm)

$A$  - Área de captação (m<sup>2</sup>)

$C_e$  - Coeficiente de escoamento

$C_f$  - Coeficiente de filtração ou eficiência hidráulica da filtragem ( $C_f = 0.9$  em filtros com manutenção e limpeza regulares)

Tabela 11 – Valores recomendados para o coeficiente de escoamento superficial ou *Runoff* ( $C_e$ ).

Tipo de cobertura	Valor de $C_e$ a considerar quando o dimensionamento do reservatório seja feito com base nas precipitações médias mensais	Valor médio de $C_e$ a considerar quando o dimensionamento do reservatório seja feito com base nas precipitações médias anuais
Coberturas impermeáveis (telha, betão, etc.)	$C_{e\text{ mês}} = 0.06 P_{\text{mês}}^{0.6}$ Com um máximo de 0.95	0.80
Coberturas verdes extensivas não regadas* (espessura $e > 15$ mm)	$C_{e\text{ mês}} = 0.06 (P_{\text{mês}} - R)^{0.6}$ , com um máximo de 0.55, sendo $R = 0.25.e - P_{\text{mês}-1}$ , com um mínimo de 0	0.30
Coberturas verdes extensivas não regadas* (espessura $e \leq 15$ mm)	$C_{e\text{ mês}} = 0.06 (P_{\text{mês}} - R)^{0.6}$ , com um máximo de 0.70, sendo $R = 0.25.e - P_{\text{mês}-1}$ , com um mínimo de 0	0.50

\* Em caso de rega, o respetivo valor deverá ser adicionado à precipitação  $P_{\text{mês}}$  e/ou  $P_{\text{mês}-1}$ , conforme o caso.

Fonte: ETA 0701.8, 2012.

#### 4.4. Escoamento Inicial ou Primeira Lavagem (*First Flush*)

Embora o conceito de primeira lavagem tenha tido origem nos sistemas de tratamento de águas residuais, também tem sido amplamente usado em SAAP. Nem todos concordam com a quantidade estimada de precipitação inicial a desviar, como exposto na Tabela 12. A principal razão para esta variação de opiniões é que não há uma forma de cálculo exata para determinar o escoamento inicial ou primeira lavagem num SAAP (Doyle, 2008).

A eficácia da lavagem das superfícies de captação e a composição dos possíveis contaminantes num SAAP dependem de muitas variáveis (Meera & Ahammed, 2006):

- Material de telhado - composição química, rugosidade, idade, durabilidade em condições atmosféricas adversas e manutenção;
- Características do telhado - área, inclinação e exposição ao sol, ao vento, à chuva e a fontes de poluição;
- Características das chuvadas - intensidade, vento e concentração de poluentes;
- Características meteorológicas – estação do ano, duração do período seco antecedente, radiação solar e poluição atmosférica;
- Localização do telhado - proximidade de estradas ou árvores de grande porte e abundância de animais (roedores, insetos, lagartos, etc.);
- Características dos contaminantes.



De acordo com estudos mais recentes, nomeadamente com o modelo “Plugrisost” sugerido por Morales-Pinzón et al. (2012), os primeiros 2 mm de escoamento inicial devem ser desviados para reduzir os níveis de poluentes no interior do reservatório. Também segundo a especificação técnica ETA 0701.8 (2012) na ausência de dados ou de estudos das condições locais, é recomendado desviar, no mínimo, 2 mm ou em alternativa, o escoamento inicial correspondente aos primeiros 10 minutos. Com efeito, Kus et al. (2010) demonstraram que desviar os primeiros 2 mm de chuva garante a conformidade com os padrões australianos de qualidade da água potável, exceto para o chumbo e turbidez.

O escoamento inicial, considerado neste trabalho será de 2 mm (2 L/m<sup>2</sup>). Deste modo, considera-se que os primeiros 195 litros das chuvas dos meses de maio a setembro (inclusive) serão desviados.

Tabela 12 – Revisão bibliográfica da quantidade de precipitação a desviar.

Referência	Especificações	Quantidade
Michaelides (1987)	Baseado trabalho experimental na Tailândia	0.28 mm
Pacey & Cullis (1986)	-	Primeiros 10 minutos
Yaziz, et al. (1989)	Para salvaguardar contra contaminação microbiana	0.33 mm
Cunliffe (1998)	-	20 – 25 litros
Ntale, et al. (2003)	- Valor empírico - Deve ser diminuído na estação chuvosa	0.83 mm ou primeiros 10 minutos
Martinson & Thomas (2005)	Baseados em medições feitas em amostras	Por cada mm desviado, a carga contaminante é reduzida para metade
Texas Water Development Board (2005)	-	0.41 - 0.82 mm
Rain Harvesting (n.d.)	- Mínimo	0.20 mm
	- Pouca poluição	0.50 mm
	- Elevada poluição	2.0 mm

Fonte: Doyle, 2008.

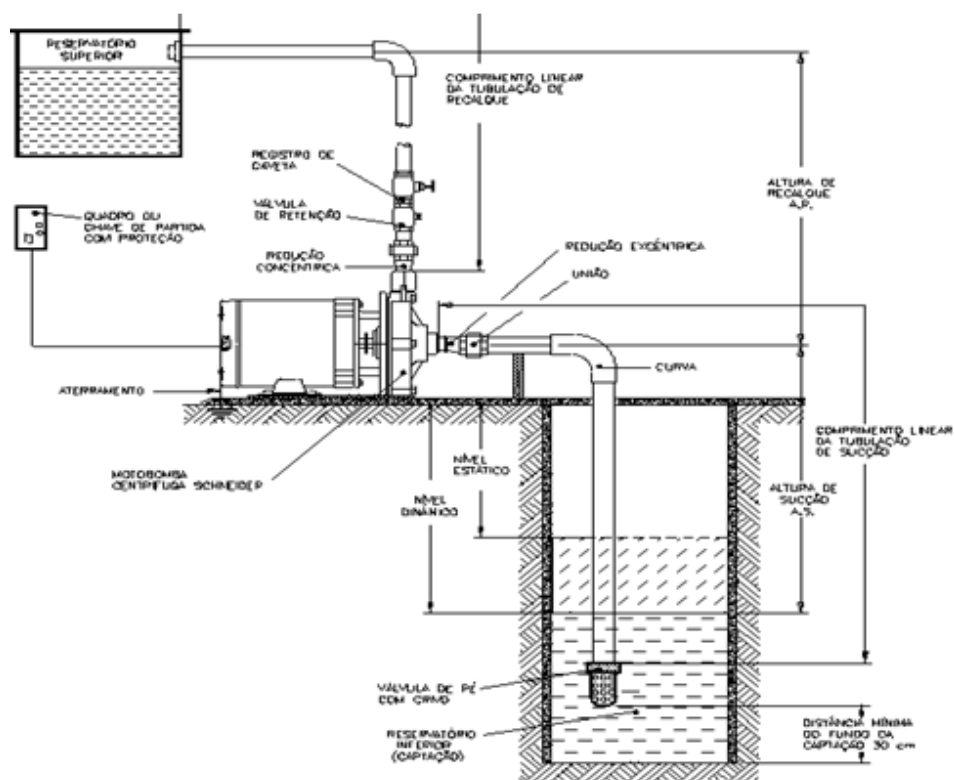
#### 4.5. Sistema de Bombeamento

Quando se planeia instalar um SAAP, a pressão da rede de água não potável é uma questão muito importante a considerar. As bombas são os componentes hidráulicos responsáveis pela elevação da pressão através da troca de energia entre o rotor e a água. O rotor é acionado por um motor acoplado ao veio da bomba, neste caso por um motor elétrico de corrente alternada. De um modo geral, pode dizer-se que o sistema de bombeamento é constituído por uma bomba e respectivo motor (grupo motor-bomba), pelas tubagens de aspiração e descarga e por válvulas. As bombas usadas nos SAAP são

geralmente bombas centrífugas que podem ser submersíveis ou de superfície, horizontais ou verticais.

Há várias soluções de esquemas de montagem para os sistemas de bombeamento de água. Segue-se uma descrição dos três exemplos mais usados em instalações domésticas:

- 1) Sistema com reservatório de gravidade – Consiste num reservatório de gravidade ou superior, instalando numa zona mais alta da habitação (sótão), equipado com dois sensores de nível ou com uma bóia de nível, ligados a um quadro de nível, que dá sinal à eletrobomba para ligar ou desligar em função do nível do reservatório superior. O reservatório inferior é equipado com um sensor de nível mínimo também ligado ao quadro de nível, para impedir que a eletrobomba funcione a seco. Quanto maior o volume do reservatório superior, menor o número de arranques da eletrobomba, aumentando assim a vida útil do seu motor.

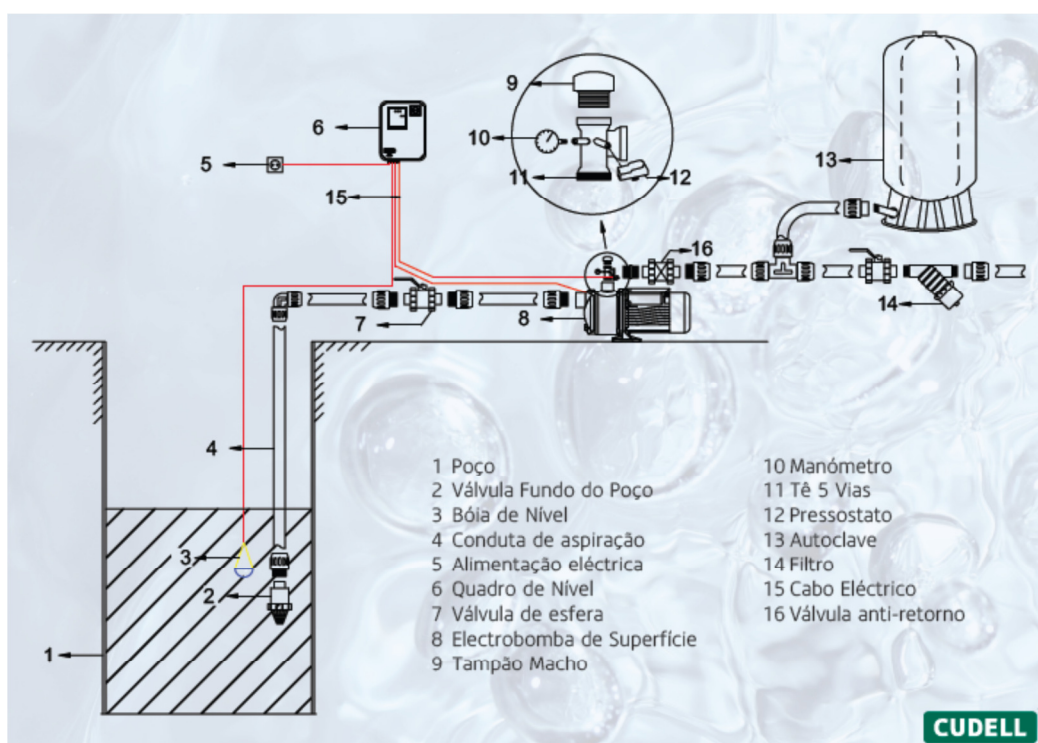


Fonte: Icos, 2015.

Figura 29 – Sistema com reservatório de gravidade.

- 2) Sistema com autoclave associado a um pressostato e a um manómetro - O funcionamento hidráulico do sistema é estabilizado, permitindo controlar os arranques e as paragens da eletrobomba. A água é pressurizada para o autoclave através de uma

eletrobomba, onde fica armazenada até ser necessária. Quando a pressão do sistema se torna demasiado baixa, o pressostato atua fazendo ligar a bomba que aumenta a pressão do sistema até ao ponto da bomba desligar. Um autoclave bem dimensionado evita o golpe de ariete, arranques frequentes, gastos de energia e desgastes prematuros da bomba, aumentando a vida útil do sistema de bombagem. Quanto maior o volume do autoclave, menor o número de arranques da eletrobomba aumentando assim a vida útil do seu motor. Tipicamente é recomendado um máximo de 25 arranques por hora.

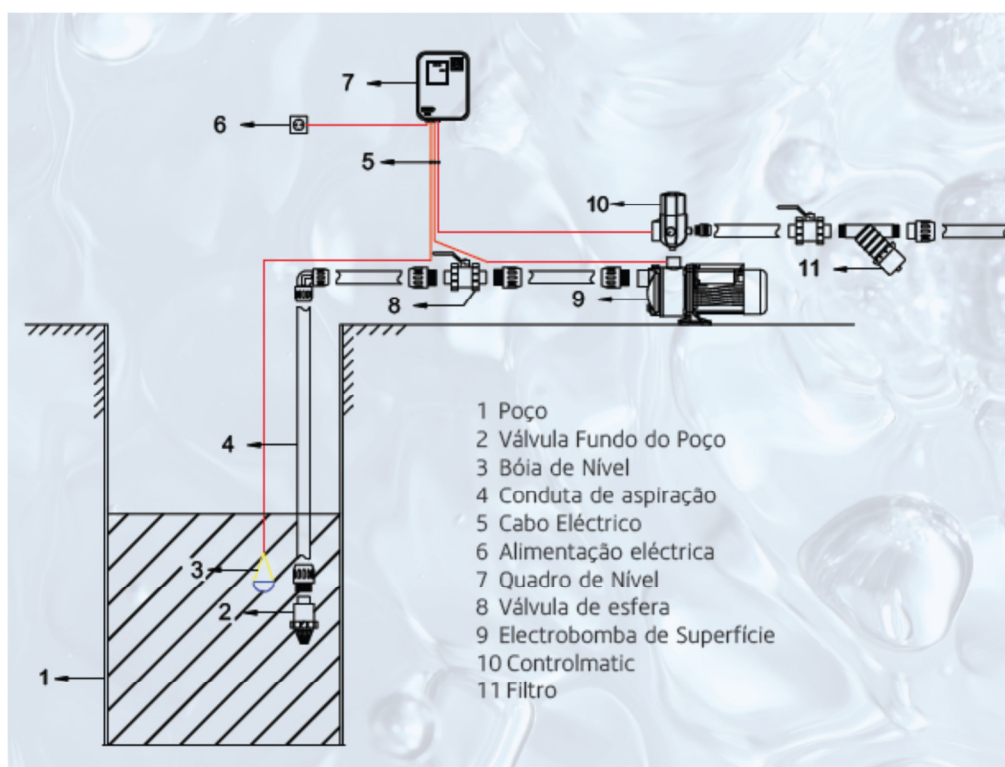


Fonte: Cudell, 2014.

Figura 30 - Eletrobomba de superfície com autoclave.

- 3) Sistema com bomba sensível à pressão (normalmente submersível) ou de um controlador automático de pressão em linha (preferencialmente com uma bomba de superfície) – Neste tipo de instalação é possível, medindo simultaneamente a pressão e o caudal, arrancar e parar a eletrobomba quando se abre e fecha uma torneira, uma vez que sempre que se abre uma torneira o fluxostato (sensor de caudal) e o pressostato (sensor de pressão) são ativados e é acionado o relé contactor, ligando a eletrobomba. Quando se fecha a torneira, o fluxostato e o pressostato detetam a ausência de consumo, primeiro por aumento de pressão até ao valor definido e depois por ausência de caudal e é desativado o relé contactor, desligando a eletrobomba. A principal desvantagem deste sistema é que quando há

fugas na rede de água (por exemplo no autoclismo), o controlador faz ligar a eletrobomba.



Fonte: Cudell, 2014.

Figura 31 - Eletrobomba de superfície com controlador.

Antes de escolher a melhor solução para o sistema de bombeamento de água é necessário conhecer os custos associados a cada uma das opções. Na Tabela 13 foi feita uma comparação dos custos dos três sistemas descritos, para uma dada instalação.

Apesar de não ser o mais barato, optou-se por instalar o sistema de gravidade. A decisão deveu-se ao facto deste sistema possuir menos equipamentos sujeitos a desgaste e, consequentemente, com maior tempo de vida útil, implicando menos investimentos de substituição ao longo da vida útil do projeto. Para além de evitar arranques frequentes da eletrobomba e desgaste prematuro da mesma também evita que esta funcione permanentemente caso venha a haver fugas na rede de água.

Tabela 13 - Comparação dos custos aproximados de cada sistema de bombeamento.

Equipamento	Sistema de gravidade	Sistema com autoclave	Sistema com controlador
Sensores de nível	18.66 €	12,44 €	12,44 €
Quadro de nível	75.00 €	75.00 €	75.00 €
Eletrobomba centrífuga de superfície	382.00 €	382.00 €	382.00 €
Autoclave + manómetro + Pressostato	-	572.55 €	-
Depósito de gravidade 300 litros	195.77 €	-	-
Controlador eletrónico	-	-	93,18 €
Acessórios	25.00 €	25.00 €	25.00 €
<b>Totais:</b>	<b>696.43 €</b>	<b>1 066.99 €</b>	<b>587.62 €</b>

Notas: Preços de equipamentos *standard* adquiridos através de catálogos disponíveis na Internet (IVA não incluído).

Assim sendo, a potência necessária para a bomba do sistema escolhido foi determinada através da seguinte fórmula:

$$P = \frac{0,00272 Q_p H_m}{e} \quad (5)$$

Onde:

$P$  - Potência da eletrobomba [W]

$Q_p$  - Caudal de projeto [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$H_m$  - Altura manométrica [m.c.a.]

$e$  - Rendimento do grupo motor-bomba = 75% = 0.75

Na determinação do caudal de projeto teve-se em conta a possibilidade do funcionamento não simultâneo da totalidade dos dispositivos de utilização. Pelo que foram considerados coeficientes de simultaneidade. Assim:

$$Q_p = K \times Q_T \quad (6)$$

Onde:

$K$  - coeficiente de simultaneidade

$Q_T$  – Somatório do caudal de todos os emissores de água [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$$K = \sqrt{\frac{1}{N-1}} \quad (7)$$

Onde:

$N$  – Número de dispositivos

Com base nos valores indicados na Tabela 14,  $Q_T = 0.73 \text{ L/s} = 2.64 \text{ m}^3/\text{h}$  (1 autoclismo, 1 máquina de lavar roupa e 1 mangueira de jardim). Como  $N = 3$ ,  $Q_p = 1.87 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Tabela 14 - Caudais, pressões e diâmetros típicos numa instalação doméstica.

Equipamento	(L/s)	Caudal (L/min)	(L/h)	Diâmetro tubo (mm)	Pressão (bar)
Autoclismo	0.15	9	540	22	2.5
Chuveiro	0.12	7	420	22	2.5
Torneira lavatório	0.15	9	540	22	2.5
Máquina de lavar loja/roupa	0.25	15	900	22	2.5
Máquina de lavar roupa	0.25	15	900	22	2.5
Mangueira jardim	0.33	20	1 200	22	2.5
Mangueira de rega	0.60	36	2 160	22	2.5

Fonte: Azeredo, 2013.

A altura manométrica é obtida através da soma das perdas de carga em todos os elementos do sistema e a diferença de cotas entre o local de aspiração e de descarga da bomba, através da seguinte equação:

$$H_m = H_a + H_e + H_t + H_p + H_v \quad (8)$$

Onde:

$H_m$  - Altura manométrica [m.c.a.]

$H_a$  - Altura de aspiração [m.c.a.]

$H_e$  - Altura de elevação [m.c.a.]

$H_t$  - Perda de carga total [m.c.a.]

$H_p$  - Altura representativa da pressão de funcionamento [m.c.a.]

$H_v$  - Altura geratriz da velocidade [m.c.a.]

$$H_p = \frac{P_s}{\gamma} \quad (9)$$

e

$$H_t = S \times L \times 1.2 \quad (10)$$

Onde:

$P_s$  - Pressão de funcionamento [ $\text{kg/m}^2$ ]

$\gamma$  - Peso específico da água =  $1\,000\text{ kg/m}^3$

$S$  - Perda de carga unitária [%]

$L$  - Comprimento da tubagem [m]

1.2 - Perdas de carga localizadas. Correspondem a um incremento de 20% das perdas de carga contínuas. Valor que, para casos correntes, traduz de certa forma a incidência de perdas de carga provocadas pelas singularidades existentes nas tubagens.

As perdas de carga unitárias foram estimadas através da fórmula de Scobbey:

$$S = K \times \left( \frac{Q_p^{1,76}}{D^{4,76}} \right) \quad (11)$$

Onde:

$K$  - Constante da fórmula de Scobbey para PVC e  $L/s = 799756$

$Q_p$  - Caudal de projeto [L/s]

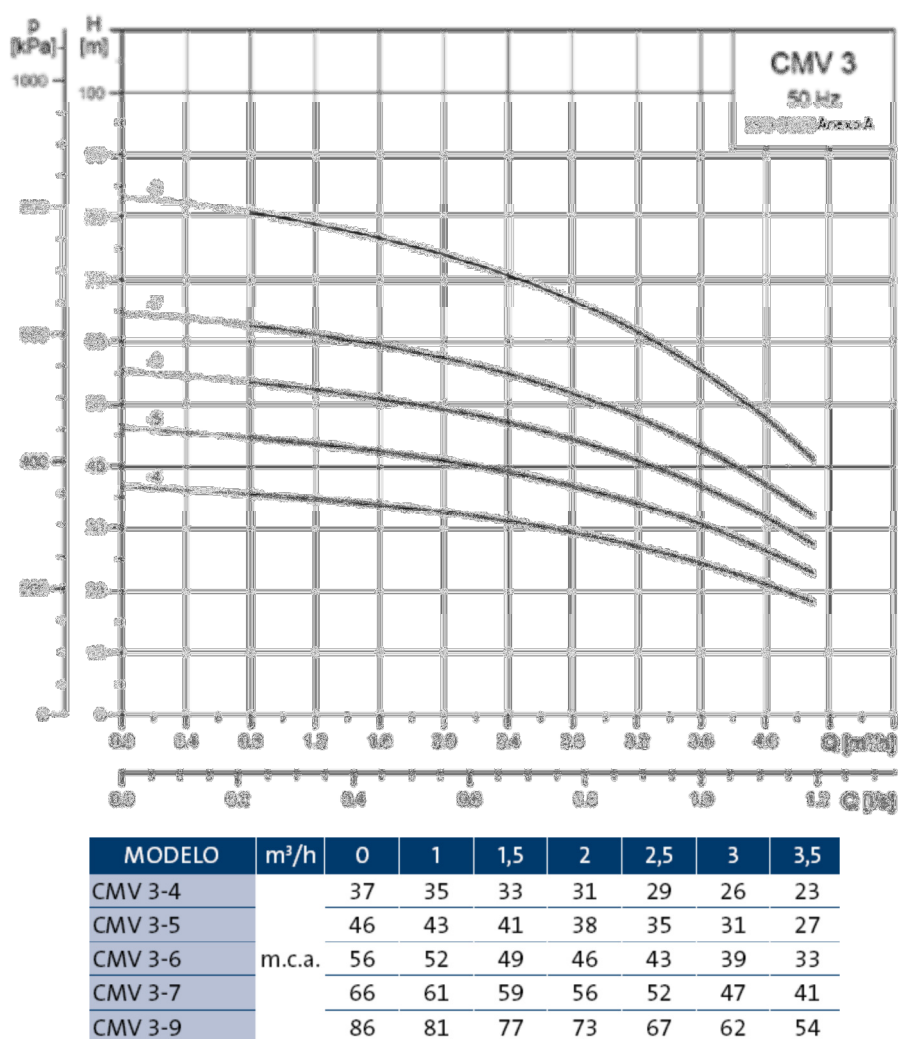
$D$  - Diâmetro da tubagem [mm]

Considerando  $P_s = 2.5\text{ bar}$ , ou seja  $25\,492.90\text{ kg/m}^2$ , obtém-se  $H_p = 25.49\text{ m}$ .

Considerou-se para este caso,  $H_a = 2\text{ m}$  (aspiração negativa ou bomba não afogada: nível da água no reservatório de aspiração abaixo da linha de centro do rotor da bomba) e  $H_e = 3\text{ m}$ ,  $L = 8\text{ m}$  e tubagens de  $28\text{ mm}$  de diâmetro. Como  $H_v \approx 0$  obtém-se  $H_t = 0.31\text{ m}$ ,  $H_m = 31\text{ m}$  e, conseqüentemente,  $P = 209\text{ W}$ .

Para  $Q_p = 1.87\text{ m}^3/\text{h}$  e  $H_m = 31\text{ m.c.a.}$ , analisaram-se as curvas características das bombas centrífugas do fabricante Grundfos e seleccionou-se a bomba CMV 3-4 monofásica. As bombas CMV são bombas centrífugas de superfície, multicelulares verticais. De funcionamento silencioso, robustas e resistentes à corrosão, são recomendadas para uso doméstico duradouro. Devido à sua conceção vertical podem ser instaladas em espaços de

pequenas dimensões (Grundfos, 2014). A bomba CMV 3-4 monofásica tem uma potência de 0.5 kW e debita 2 m<sup>3</sup>/h para uma altura manométrica de 31 m.c.a..



Fonte: Grundfos, 2014.

Figura 32 – Curva característica da bomba Grundfos CMV 3.



#### 4.6. Balanço Mensal de Água na Habitação

O balanço mensal de água na habitação foi sintetizado na tabela seguinte:

Tabela 15 – Balanço mensal de água na habitação.

	$P$ (mm) (1)	$P_J$ (m <sup>3</sup> ) (2)	$C_e$ (3)	$R_e$ (m <sup>3</sup> ) (4)	$ET_0$ (mm) (5)	$ET_L$ (mm) (6)	$ET_L$ (m <sup>3</sup> ) (7)	$D_R$ (7)	$C_{IT}$ (m <sup>3</sup> ) (8)	$C_{INP}$ (m <sup>3</sup> ) (9)	$C_{ext}$ (m <sup>3</sup> ) (10)	$C_{TNP}$ (m <sup>3</sup> ) (11)	$C_T$ (m <sup>3</sup> ) (12)	$C_{DNP}$ (litros) (13)
Janeiro	99.90	1.60	0.95	8.34	35.84	30.53	0.49	-1.23	13.49	5.39	0.00	5.39	13.49	174
Fevereiro	84.90	1.36	0.86	6.43	41.32	35.20	0.56	-0.88	12.18	4.87	0.00	4.87	12.18	174
Março	53.20	0.85	0.65	3.04	63.97	54.50	0.87	0.02	13.49	5.39	0.02	5.41	13.51	175
Abril	68.10	1.09	0.76	4.32	69.40	59.13	0.95	-0.16	13.05	5.22	0.00	5.22	13.05	174
Maio	53.60	0.86	0.65	2.89	85.23	72.62	1.16	0.34	13.49	5.39	0.30	5.70	13.79	184
Junho	15.90	0.25	0.32	0.25	98.75	84.13	1.35	1.21	13.05	5.22	1.09	6.31	14.14	210
Julho	4.20	0.07	0.14	0.00	102.61	87.42	1.40	1.48	13.49	5.39	1.33	6.73	14.82	217
Agosto	6.20	0.10	0.18	0.00	95.77	81.59	1.31	1.34	13.49	5.39	1.21	6.60	14.69	213
Setembro	32.90	0.53	0.49	1.22	85.55	72.89	1.17	0.71	13.05	5.22	0.64	5.86	13.69	195
Outubro	100.80	1.61	0.95	8.41	66.17	56.38	0.90	-0.79	13.49	5.39	0.00	5.39	13.49	174
Novembro	127.60	2.04	0.95	10.65	43.59	37.14	0.59	-1.61	13.05	5.22	0.00	5.22	13.05	174
Dezembro	126.70	2.03	0.95	10.58	34.05	29.01	0.46	-1.74	13.49	5.39	0.00	5.39	13.49	174
<b>Totais:</b>	<b>774.00</b>			<b>56.13</b>						<b>63.51</b>	<b>4.59</b>	<b>68.10</b>	<b>163.37</b>	

Legenda:

$P$  - Precipitação média mensal

$P_J$  - Precipitação mensal na área ajardinada

$C_e$  - Coeficiente de escoamento

$R_e$  - Precipitação efetiva disponível

$ET_0$  - Evapotranspiração de referência

$ET_L$  - Evapotranspiração da paisagem

$D_R$  - Dotação mensal de rega

$C_{IT}$  - Consumo mensal interior total

$C_{ext}$  - Consumo mensal exterior

$C_{TNP}$  - Consumo mensal total de água não potável

$C_T$  - Consumo mensal total de água na habitação

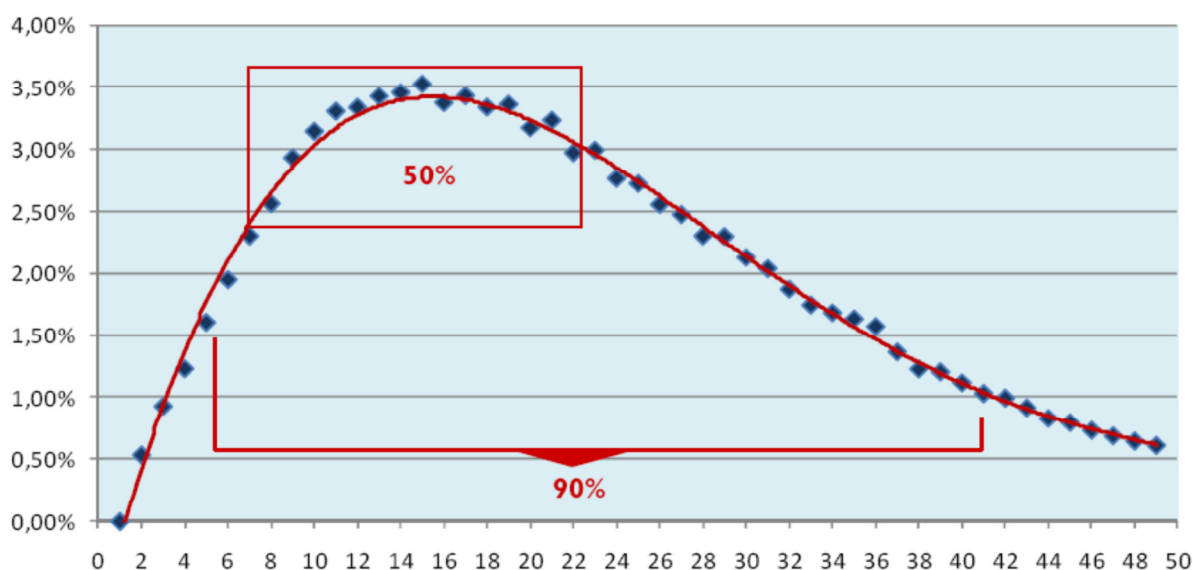
$C_{DNP}$  - Consumo diário de água não potável

Explicação da Tabela 15:

- Coluna 1: Os valores da precipitação correspondem à média mensal das séries históricas de 1981 a 2010 para a estação sinótica n.º 535 (Lisboa) (IPMA, 2015);
- Coluna 2:  $P_J = P/A_J$ , sendo  $A_J$  a área ajardinada de 16 m<sup>2</sup> e considera-se, para este caso, o escoamento superficial nulo (Allen et al., 2006);
- Coluna 3: Os Coeficiente de escoamento ( $C_e$ ) foram retirados da Tabela 11;

- Coluna 4: A precipitação efetiva disponível é a precipitação disponível ( $R$ ), calculada de acordo com a Equação 4 e da qual foi subtraído o volume da primeira lavagem (195 L/mês, nos meses de maio a setembro);
- Coluna 5: Os cálculos da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) estão no Anexo II;
- Coluna 6: A evapotranspiração da paisagem ( $ET_L$ ) foi calculada de acordo com a Equação 2;
- Coluna 7:  $D_T = ET_L - P_j$ ;
- Coluna 8:  $C_{IT} = 145 \text{ L/hab.dia}$  (ERSAR, 2014) x 3 habitantes x N.º dias do mês;
- Coluna 9: O consumo mensal interior de água não potável ( $C_{INP}$ ) é 40% do consumo interior total (31% autoclismo + 9% máquina de lavar roupa) (Almeida et al. 2006);
- Coluna 10: O consumo mensal exterior ( $C_{ext}$ ) é igual à dotação mensal de rega ( $D_R$ ), quando esta tiver um valor positivo;
- Coluna 11:  $C_{TNP} = C_{INP} + C_{ext}$ .

Os consumos mensais estimados para a moradia são coerentes com os resultados obtidos num estudo efectuado pela AQUAPOR (2009) (Figura 33). Segundo este estudo, 90% dos contadores apresentam consumos de água mensais entre 5 e 41 m<sup>3</sup>, enquanto cerca de 50% dos contadores registam consumos mensais entre os 7 e os 22 m<sup>3</sup>. Os consumos mensais entre 7 e 17 m<sup>3</sup> são representativos de habitações com 2 a 5 habitantes. Os consumos superiores a 17 m<sup>3</sup> estão normalmente associados a habitações com jardim, pequeno comércio e pequena indústria (AQUAPOR, 2009).



Fonte: AQUAPOR, 2009.

Figura 33 - Perfil dos consumos domésticos

#### 4.7. Capacidade de Armazenamento do Reservatório Inferior

A especificação técnica ETA 0701.8 (2012) recomenda que o volume total ( $V_t$ ) do reservatório seja, no mínimo, superior em 20% ao volume útil ( $V_u$ ) e que devem ser considerados períodos de retenção da água no reservatório entre 20 a 30 dias, admitindo-se que esta retenção possa ser prolongada até um máximo de 90 dias, quando existir uma utilização significativa para rega e desde que as condições de armazenamento sejam adequadas.

Para o dimensionamento do reservatório a especificação técnica ETA 0701.8 (2012) propõe a seguinte equação para cálculo do volume útil:

$$V_u = \text{mínimo} \begin{cases} 0.0015 \times P \times A \times N \\ 0.003 \times C_A \times N \end{cases} \quad (12)$$

Onde:

$V_1$  - Volume aproveitável (litros)

$V_2$  - Volume consumido (litros)

$P$  - Precipitação média anual no local da instalação (mm)

$A$  - Área de captação ( $\text{m}^2$ )

$C_A$  - Consumo anual estimado (litros)

$N$  - Número máximo de dias de retenção da água no reservatório

De acordo com a equação proposta pela especificação técnica ETA 0701.8 (2012) e para este caso de estudo,  $V_1 = 3400$  litros e  $V_2 = 6129$  litros, pelo que  $V_u = 3400$  litros e  $V_t = 4081$  litros.

Neste trabalho pretende-se otimizar o volume do reservatório em função dos benefícios económicos, pelo que será usado um método tradicional de otimização que consiste no estudo dos balanços mensais das precipitações e dos consumos. A Tabela 16 mostra o balanço hídrico mensal na habitação para um reservatório de volume infinito.

Como neste caso a precipitação anual disponível é inferior ao consumo anual de água não potável não é possível obter-se uma eficiência de 100%, sendo esta a razão entre o consumo anual de água da chuva e o consumo anual total de água não potável. Assim, para este caso de estudo, a eficiência máxima possível de obter será de 82.41% para o consumo de água não potável e de 34.35% para o consumo de água total.

Foi feito um estudo detalhado dos balanços hídricos para várias capacidades de reservatórios inferiores (de 1 a 30 m<sup>3</sup>), no qual considerou-se que o volume total ( $V_t$ ) dos reservatórios é 20% superior ao seu volume útil ( $V_u$ ) e no volume útil foi também contabilizado o volume útil do reservatório de gravidade (0.250 m<sup>3</sup>). A Tabela 17 mostra os resultados obtidos e o gráfico representado na Figura 34 mostra a variação do consumo anual de água e da poupança anual com a capacidade total do reservatório inferior.

Tabela 16 – Balanço mensal de água na habitação para um reservatório de volume infinito.

Mês	$C_{TSP}$ (m <sup>3</sup> )	$C_{NPSP}$ (m <sup>3</sup> )	$R_e$ (m <sup>3</sup> )	Poupança (m <sup>3</sup> )	$C_{TCP}$ (m <sup>3</sup> )
Janeiro	13.49	5.39	8.34	5.39	8.09
Fevereiro	12.18	4.87	6.43	4.87	7.31
Março	13.51	5.41	3.04	5.41	8.09
Abril	13.05	5.22	4.32	5.22	7.83
Maio	13.79	5.70	2.89	5.70	8.09
Junho	14.14	6.31	0.25	6.31	7.83
Julho	14.82	6.73	0.00	5.99	8.83
Agosto	14.69	6.60	0.00	0.00	14.69
Setembro	13.69	5.86	1.22	1.22	12.47
Outubro	13.49	5.39	8.41	5.39	8.09
Novembro	13.05	5.22	10.65	5.22	7.83
Dezembro	13.49	5.39	10.58	5.39	8.09
<b>Totais:</b>	<b>163.37</b>	<b>68.10</b>	<b>56.13</b>	<b>56.13</b>	<b>107.24</b>

$C_{TSP}$  – Consumo mensal total de água na habitação para a situação sem projeto.

$C_{NPSP}$  – Consumo mensal de água não potável para a situação sem projeto.

$R_e$  – Precipitação efetiva disponível.

$C_{TCP}$  – Consumo mensal total de água na habitação para a situação com projeto.

Tabela 17 – Poupança e consumo de água da rede para SAAP com várias capacidades de armazenamento de água.

Reservatório (m <sup>3</sup> )		Poupança anual			Consumo de água da rede
$V_T$	$V_u^*$	(m <sup>3</sup> )	% do $C_T$	% do $C_{NP}$	(m <sup>3</sup> /ano)
0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	163.37
1	1.08	10.00	6.12%	14.68%	153.37
2	1.92	16.79	10.28%	24.66%	146.57
3	2.75	23.46	14.36%	34.45%	139.91
4	3.58	28.89	17.68%	42.42%	134.48
5	4.42	33.80	20.69%	49.63%	129.57
6	5.25	37.93	23.22%	55.70%	125.44
7	6.08	39.20	23.99%	57.56%	124.17
8	6.92	40.03	24.50%	58.78%	123.34
9	7.75	40.87	25.01%	60.00%	122.50
10	8.58	41.70	25.52%	61.23%	121.67
11	9.42	42.53	26.03%	62.45%	120.84
12	10.25	43.37	26.54%	63.68%	120.00
13	11.08	44.20	27.05%	64.90%	119.17
14	11.92	45.03	27.56%	66.12%	118.34
15	12.75	45.87	28.08%	67.35%	117.50
16	13.58	46.70	28.59%	68.57%	116.67
17	14.42	47.53	29.10%	69.79%	115.84
18	15.25	48.37	29.61%	71.02%	115.00
19	16.08	49.20	30.12%	72.24%	114.17
20	16.92	50.03	30.63%	73.46%	113.34
21	17.75	50.87	31.14%	74.69%	112.50
22	18.58	51.70	31.65%	75.91%	111.67
23	19.42	52.53	32.16%	77.14%	110.84
24	20.25	53.37	32.67%	78.36%	110.00
25	21.08	54.20	33.18%	79.58%	109.17
26	21.92	55.03	33.69%	80.81%	108.34
27	22.75	55.87	34.20%	82.03%	107.50
28	23.58	56.13	34.35%	82.41%	107.24
29	24.42	56.13	34.35%	82.41%	107.24
30	25.25	56.13	34.35%	82.41%	107.24

\*Volume útil do reservatório inferior mais o volume útil do reservatório superior.

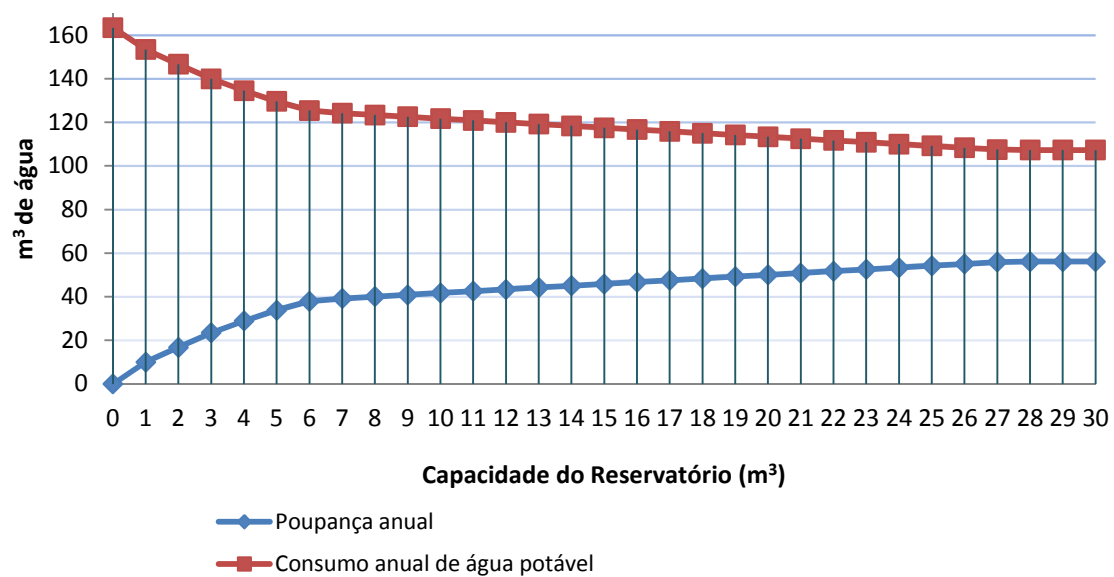


Figura 34 – Variação do consumo anual de água e da poupança anual com a capacidade total do reservatório de armazenamento.

## 5. AVALIAÇÃO DO PROJETO DE INVESTIMENTO

### 5.1. Determinação dos Custos Totais

A avaliação de um projeto de investimento consiste num estudo técnico de cariz financeiro que procura determinar as possibilidades de sucesso económico e financeiro de um determinado projecto, seja ele um projecto de investimento, o lançamento de um novo produto, a entrada num novo mercado ou um projecto de reestruturação organizacional. Através deste estudo são efectuadas previsões dos proveitos e dos custos gerados pelo projecto e calculados diversos indicadores de rentabilidade, baseados na avaliação dos fluxos de tesouraria gerados.

Num projeto de investimento pretende-se transformar um conjunto de recursos (custos) noutros de valor superior (benefícios). Assim, o investimento envolve o empenho de recursos a um dado custo, na expectativa de que sejam produzidos benefícios que superem o custo dos recursos usados. Se a diferença entre estas duas séries de valores (benefícios e custos) for positiva, significa que o investimento é proveitoso. Se for negativa ou nula, então, em princípio, o investimento deve ser posto de lado. Deste modo, quando um projeto envolve um investimento, é necessário tomar uma decisão que obriga a uma análise dos custos-benefícios apropriada à realidade económica do país (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial [ONUDI], 1992).

A quantificação dos investimentos não se limita aos bens fixos ou imobilizados, pois inclui também as despesas ocorridas durante o período de pré-produção (fase de construção), indispensáveis ao arranque do projeto, tais como os estudos, os dimensionamentos, as despesas e os ativos circulantes afetos ao arranque da instalação (ex. disponibilidade de dinheiro em caixa). As despesas de exploração geradas pelo funcionamento do projeto (encargos com consumos, pagamento de impostos, etc.) não devem ser incluídas nas despesas de investimento, uma vez que estas despesas são do tipo recorrente, isto é, surgem ao longo do período de produção e têm origem no funcionamento do projeto (Abecassis & Cabral, 2000).

O projeto de investimento desta dissertação consiste na instalação de um SAAP numa moradia unifamiliar. Serão consideradas 10 variantes alternativas, sendo uma correspondente à situação prévia (cenário sem projeto e as outras 9 representativas da situação com projeto. Por serem as capacidades *standard* dos reservatórios de Polietileno

de Alta Densidade (PEAD) existentes no mercado, para a situação com projeto consideraram-se as seguintes variantes:

Variante 1 - SAAP com reservatório de 1 m<sup>3</sup>

Variante 2 - SAAP com reservatório de 2 m<sup>3</sup>

Variante 3 - SAAP com reservatório de 3 m<sup>3</sup>

Variante 4 - SAAP com reservatório de 5 m<sup>3</sup>

Variante 5 - SAAP com reservatório de 7 m<sup>3</sup>

Variante 6 - SAAP com reservatório de 10 m<sup>3</sup>

Variante 7 - SAAP com reservatório de 15 m<sup>3</sup>

Variante 8 - SAAP com reservatório de 20 m<sup>3</sup>

Variante 9 - SAAP com reservatório de 25 m<sup>3</sup>

### 5.1.1. Custos de investimento

Para obtenção dos preços específicos para o orçamento das várias variantes alternativas do projeto, recorreu-se ao gerador de preços para construção civil em Lisboa - CYPE Ingenieros, S.A, ao catálogo Baeza Ecorama 2014, catálogo Grundfos gama profissional, soluções domésticas 2014, à tabela de preços 2014 TUBOFURO® - Tubos em PVC, S.A. e às fichas de rendimento dos Orçamentos e Orçamentação na construção civil.

Uma vez que a instalação do SAAP decorrerá simultaneamente com a construção da moradia, foram considerados os preços de mão-de-obra para um dia de trabalho de um oficial e de um servente, integrados na obra global (Tabela 19).

Tabela 18 - Preço dos materiais de um SAAP (exceto reservatório).

Descrição	Unidade	Preço Unitário	Qtd.	Preço líquido	Preço Ilíquido
Filtro separador de folhas Ecoplúvia	Ud	64.91 €	1	64.91 €	79.84 €
Dispositivo de descarga das primeiras chuvas ( <i>First-flush</i> )	Ud	35.00 €	1	35.00 €	43.05 €
Amortecedor de água Baeza. Entrada Anti-Turbulência	Ud	78.82 €	1	78.82 €	96.95 €
Sifão Baeza com Barreira Anti-animais	Ud	142.18 €	1	142.18 €	174.88 €
<b>Sistema de Bombeamento</b>					
Sensores de nível	Ud	6.22 €	3	18.66 €	22.95 €
Quadro de nível	Ud	75.00 €	1	75.00 €	92.25 €
Eletrobomba centrífuga de superfície	Ud	382.00 €	1	382.00 €	469.86 €
Depósito de gravidade 300 litros	Ud	195.77 €	1	195.77 €	240.80 €
Acessórios	Ud	25.00 €	1	25.00 €	30.75 €

**Totais: 1 017.34 € 1 251.33 €**



Tabela 19 - Preço da mão-de-obra (exceto reservatório).

Descrição	Unidade	Preço Unitário	Quantidade	Total líquido	Total Ilíquido
Servente	h	6.52 €	8	52.16 €	64.16 €
Oficial	h	9.14 €	8	73.12 €	89.94 €
<b>Total:</b>				<b>125.28 €</b>	<b>154.09 €</b>

Tabela 20 - Custos dos reservatórios.

Volume	Descrição	Preço líquido	Preço Ilíquido
1 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	500.00 €	615.00 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	34.63 €	42.60 €
	Transporte (< 50 km)	18.84 €	84.18 €
2 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	750.00 €	922.50 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	57.60 €	70.85 €
	Transporte (< 50 km)	35.57 €	111.13 €
3 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	1 150.00 €	1 414.50 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	75.26 €	92.57 €
	Transporte (< 50 km)	38.91 €	126.00 €
5 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	1 800.00 €	2 214.00 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	121.76 €	149.77 €
	Transporte (< 50 km)	57.26 €	140.86 €
7 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	2 220.00 €	2 730.60 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	165.16 €	203.15 €
	Transporte (< 50 km)	65.36 €	181.44 €
10 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	3 720.00 €	4 575.60 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	258.80 €	200.00 €
	Transporte (< 50 km)	67.82 €	83.42 €
15 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	5 220.00 €	6 420.60 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	356.60 €	200.00 €
	Transporte (< 50 km)	70.22 €	86.37 €
20 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	6 720.00 €	8 265.60 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	453.54 €	557.86 €
	Transporte (< 50 km)	70.22 €	200.00 €
25 m <sup>3</sup>	Cisterna PEAD para enterrar	8 220.00 €	10 110.60 €
	Instalação: escavação, remoção de terras e enchimentos com areia de rio.	552.20 €	679.20 €
	Transporte (< 50 km)	72.56 €	200.00 €

## 5.1.2. Despesas de exploração

### 5.1.2.1. Despesas com o consumo de água

As tarifas da água provocam maiores impactos financeiros do que o tipo de material ou o volume dos reservatórios de armazenamento de água (Morales-Pinzón et al., 2014), e quando comparadas com os padrões de consumo, têm uma maior influência na viabilidade financeira dos SAAP em habitações unifamiliares (Silva et al., 2015).

Para compreender as despesas relacionadas com o consumo de água do caso de estudo, é necessário perceber a respetiva fatura. No concelho de Sintra a gestão da água é feita pelo Serviço Municipalizado de Água e Saneamento [SMAS] de Sintra. O Tarifário dos serviços de águas e resíduos para o ano de 2015, para os utilizadores domésticos (exceto os utilizadores beneficiários de tarifas especiais) é o seguinte:

Tabela 21 – Tarifário dos serviços de águas e resíduos para o ano de 2015.

#### ABASTECIMENTO DE AGUA

TARIFA FIXA (base 30 dias)	Euros
≤ 25 mm	4.07*
> 25 mm ≤ 30 mm	18.30*
> 30 mm ≤ 50 mm	54.90*
> 50mm ≤ 100 mm	86.65*
> 100mm ≤ 300 mm	216.63*
TARIFA VARIÁVEL	€/m <sup>3</sup>
1º escalão: 1 - 5 m <sup>3</sup>	0.5362*
2º escalão: 6 - 15 m <sup>3</sup>	0.9704*
3º escalão: 16 - 25 m <sup>3</sup>	1.7423*
4º escalão: ≥ 26 m <sup>3</sup>	3.1361*

#### SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

TARIFA FIXA (base 30 dias)	3.50 €
TARIFA VARIÁVEL	90% do valor de abastecimento de água

#### RESÍDUOS URBANOS

TARIFA FIXA (base 30 dias)	0.86 €
TARIFA VARIÁVEL	0.36 €/m <sup>3</sup>

#### RECURSOS HÍDRICOS

ÁGUA	0.0227 €/m <sup>3</sup> *
SANEAMENTO	0.0798 €/m <sup>3</sup>

\* + IVA à taxa legal em vigor.

Fonte: SMAS Sintra, 2015.

Com base neste tarifário foram calculados os encargos mensais na habitação, referentes ao consumo de água para a situação sem projeto (Anexo III) e calcularam-se também os encargos anuais para a situação sem projeto e para as várias alternativas da situação com projeto. O gráfico da Figura 35 mostra que à medida que se aumenta a capacidade de armazenamento do reservatório do SAAP verifica-se, como seria de esperar, uma redução nos encargos anuais com o consumo de água, sendo, no entanto, mais acentuada para capacidades de armazenamento até 7 m<sup>3</sup>.

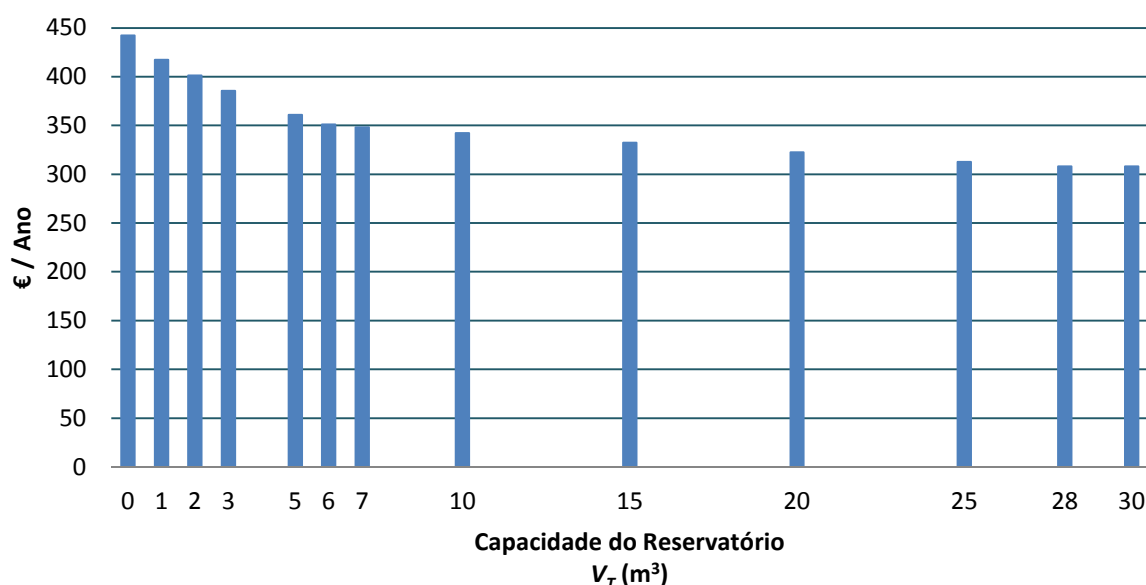


Figura 35 – Variação dos encargos anuais com a água em função da capacidade total do reservatório inferior.

#### 5.1.2.2. Despesas com o consumo de energia

Como já foi referido no ponto 4.5., a bomba CMV 3-4, para uma altura manométrica de 31 m.c.a., debita um caudal de 2 m<sup>3</sup>/h. Assim, para um reservatório superior de 300 litros de capacidade total (i.e. 240 litros de capacidade útil), estima-se que a bomba arranque aproximadamente 272 vezes por ano. Uma vez que, numa hora a bomba debita 2 000 litros, serão necessários 7 minutos e 30 segundos para encher o depósito superior. Assim, o tempo de funcionamento estimado para a bomba é de cerca de 34 h/ano (ver Tabela 22).

Sabendo que a tarifa simples para a energia, debitada em 2015 pela EDP Comercial Casa, para uma potência contratada de 10.35 kVA (potência contratada típica numa moradia), é de 0.1570 €/kWh + IVA (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos [ERSE], 2015), pode-

se então considerar que os encargos anuais com o consumo energético da bomba serão de 7.89 €/ano.

Tabela 22 – Cálculo do tempo de funcionamento da bomba Grundfos CMV 3-4.

Mês	Dias	Consumo água	Funcionamento da Bomba	
		(L/dia)	(N.º de arranques)	(horas)
Janeiro	31	174	21.58	2.70
Fevereiro	28	174	19.49	2.44
Março	31	175	21.66	2.71
Abril	30	174	20.88	2.61
Maio	31	184	22.79	2.85
Junho	30	210	25.25	3.16
Julho	31	217	26.90	3.36
Agosto	31	213	26.40	3.30
Setembro	30	195	23.44	2.93
Outubro	31	174	21.58	2.70
Novembro	30	174	20.88	2.61
Dezembro	31	174	21.58	2.70
<b>Totais:</b>			<b>272.42</b>	<b>34.05</b>

## 5.2. Elementos Considerados para os Fluxos de Caixa

Os investimentos podem ter um objeto, uma natureza, uma motivação e uma importância diferentes, no entanto, a maior parte deles exige a mobilização de dinheiro. No caso de um SAAP, embora o valor total do investimento não seja excessivamente elevado, uma vez que a instalação está incorporada na habitação, é de esperar que o valor do seu investimento seja considerado conjuntamente com o valor global da habitação, sendo este de tal modo elevado que, na esmagadora maioria dos casos, as famílias não o têm disponível no seu património. Quando muito, apenas uma pequena parte do investimento é financiada por fundos de reserva ou provisões da própria família (autofinanciamento). Deste modo, as famílias têm de recorrer a capitais alheios (providos por um banco, instituição financeira) ou a capitais próprios (autofinanciamento) para financiar os custos do investimento. Caso o investimento não proporcione os benefícios esperados (e estes sejam excedidos pelos custos), a saúde económico-financeira da família pode ser muito afetada, pelo que a decisão de investir é muito importante. Naturalmente que, ao basear-se em dados previsionais, qualquer estudo de viabilidade envolve um elevado grau de incerteza que é necessário identificar e calcular para ser levado em conta na tomada de decisão (Abecassis & Cabral, 2000).

Para a análise do projeto, ou mais propriamente das diferentes variantes do projeto, será avaliada a rentabilidade do projeto, ou seja, a rentabilidade do conjunto dos capitais a investir, independentemente da sua origem e/ou o recurso a empréstimos junto de instituições financeiras, através da análise dos *cash-flows* (fluxos de caixa) antes do financiamento; e será avaliada a rentabilidade dos capitais próprios a investir, ou seja a viabilidade financeira do projeto, através da análise dos *cash-flows* depois do financiamento, que tomam em consideração as condições de financiamento existentes.

Os *cash-flows* antes do financiamento integram os seguintes elementos (Avillez et al., 2006):

- Entradas (ou *inflows*) – Fluxo de receitas, rendimentos e benefícios que afluem em consequência da realização do projeto, incluindo o valor residual, que consiste no valor da venda dos capitais de exploração fixos que não estejam totalmente utilizados no fim de vida útil do projeto e ainda o somatório dos valores assumidos pelo capital de exploração adicional ao longo da vida do investimento;
- Saídas (ou *outflows*) – Fluxo de despesas e encargos que a família tem de fazer face, em consequência do investimento (investimento inicial e de substituição, encargos de exploração e capital de exploração adicional ou acréscimos de fundo de maneio necessários para fazer face aos aumentos anuais);
- Benefício líquido – Diferença entre as entradas e as saídas.
- Benefício líquido adicional – Diferença entre os benefícios líquidos referentes às situações “com” e “sem” projeto.

Os *cash-flows* depois do financiamento incluem o financiamento líquido do projeto ao longo da sua vida útil, cujos valores são adicionados (ou subtraídos) aos benefícios líquidos adicionais antes do financiamento. O financiamento líquido do projeto integra os seguintes elementos (Avillez et al., 2006):

- Auto financiamento;
- Subsídio de capital;
- Empréstimos de longo e de curto prazo, correspondendo os primeiros aos capitais disponíveis para financiar as despesas de investimento inicial e os segundos aos capitais necessários para assegurar a viabilidade financeira dos investimentos nos primeiros anos após a sua realização. No caso de empresas do tipo familiar os empréstimos a curto prazo deverão ser estabelecidos de forma a assegurar que o benefício líquido com projeto e após financiamento seja no mínimo idêntico ao benefício líquido sem projeto;

- Serviço de dívida que integra o pagamento dos juros e o reembolso do capital do empréstimo para financiamento dos investimentos previstos.

### **Tempo de vida útil do projeto**

Para os edifícios, uma vez que os períodos de recuperação dos investimentos costumam ser de vários anos ou décadas e, de modo a que os investimentos sejam economicamente viáveis, é comum o uso de uma escala de tempo de 50 anos (Silva et al., 2015). Assim, será considerado um horizonte temporal de 50 anos para a análise do projeto.

### **Valor Residual**

Para o cálculo dos valores residuais dos equipamentos no fim da vida útil do projecto, foram consideradas as taxas anuais de depreciação indicadas na Tabela 23 (D.R. n.º 25/2009, de 14 de Setembro) e considerou-se que os referidos equipamentos terão um prazo de vida útil igual à vida útil do projecto, com exceção da bomba de água, cujo prazo de vida útil estimado é de 25 anos.

Tabela 23 - Taxas específicas de depreciação para os elementos do grupo 3 - Captação e distribuição de águas.

<b>Elemento</b>	<b>Percentagem</b>
Reservatórios subterrâneos	2.5%
Reservatórios de superfície	4%
Conduatas	4%
Aparelhos de medida e controlo	12.5%
Máquinas de uso específico	12.5%

*Fonte: D.R. n.º 25/2009, de 14 de Setembro.*

### **Custo de oportunidade de capital**

O custo de oportunidade do capital constitui a base para a determinação e comparação dos critérios de rentabilidade. A taxa de atualização deve corresponder ao custo de oportunidade do capital, ou seja, à taxa de juro correspondente à melhor remuneração alternativa do capital alcançável em iguais condições de duração e de risco. As Obrigações do Tesouro (OTs) a mais de 10 anos são normalmente uma boa referência para as taxas de atualização, devido às suas características de investimento a longo prazo, sem risco (Avillez et al., 2006). O Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional da CE [IFDR] (2013) aconselha, no entanto, a utilização de uma taxa de atualização real de 5%, para a realização da análise de projetos de investimento. Assim, tendo em conta que atualmente as Obrigações do Tesouro apresentam *yields* cada vez mais baixas e que a escala temporal do projeto é de 50 anos,

optou-se por considerar o valor da taxa de atualização recomendado pelo IFDR, a preços reais (preços nominais deflacionados). Foi considerada uma taxa média de inflação de 2.25% ao ano, determinada através da série histórica da taxa de inflação em Portugal dos últimos 15 anos (2000 a 2014), disponibilizada pelo INE.

### **Taxas de juro**

A taxa de juro das operações de crédito (empréstimos) é um fator determinante do investimento, uma vez que esta é o preço pago pela utilização de dinheiro alheio durante um dado período de tempo (prazo do empréstimo), quando se recorre ao empréstimo de capitais alheios para financiamento do projeto. As taxas usadas nos projetos de investimento são simplesmente estimativas, podendo, no entanto, ser fundamentadas em argumentos sólidos. A abordagem normalmente adotada por muitos analistas é usar o passado como guia para a estimativa das taxas de um mercado futuro. Essa foi também a abordagem adotada neste trabalho. Assim, para a taxa de juro do empréstimo bancário a particulares para habitação (crédito a longo prazo), foi calculado o valor de 3.68% ao ano, correspondente à média dos valores estatísticos dos últimos 11 anos (2003 a 2014), disponibilizados pelo Banco de Portugal (2015). Do mesmo modo, considerou-se o valor médio dos últimos 3 anos (2012 a 2014) de 8.26% ao ano para a taxa de juro do crédito a curto prazo.

### **Aumento estimado para as despesas com o consumo de água**

De acordo com o plano de reestruturação do sector das águas, desenhado pelo Governo, de modo a atenuar as fortes assimetrias tarifárias entre o litoral e o interior, 75% dos municípios portugueses verão as suas tarifas descer imediatamente, enquanto os restantes 25% verão as suas tarifas subir progressivamente ao longo de 5 anos. Uma vez que o município de Sintra está incluído no último grupo, será considerado, durante os primeiros 5 anos do projeto, um aumento de 2.02% ao ano para as despesas com o consumo de água, uma vez que este é o valor médio estimado para a subida das faturas mensais de água e saneamento, caso o município de Sintra decida transferir totalmente a subida da tarifa em alta para o consumidor final (MAOTE, 2014).

Na avaliação da rentabilidade dos SAAP para este caso de estudo, procedeu-se à valorização dos respetivos *inflows* e *outflows* com base em preços correntes reais, que já refletem a evolução previsional do sistema de preços relativos ao longo da vida do projeto. Por essa razão, não se considerou nenhum outro aumento específico nem para o preço da eletricidade nem para o preço da eletrobomba (reinvestimento no ano 25).

Tabela 24 - Resumo dos elementos considerados para a elaboração dos *cash-flows* das diferentes variantes do projeto.

Financiamento:	
Autofinanciamento	30%
Crédito a longo prazo	70%
Prazo	30 anos
Taxa de juro	3.68% / ano
Crédito a curto prazo	
Prazo	1 ano
Taxa de juro	8.26% / ano
Taxa de actualização	5% / ano
Sistema de preços	Preços reais
Taxa de Inflação	2.25% / ano

### 5.3. Critérios de Análise

A avaliação do projeto de investimento será baseada nos seguintes critérios de análise (Avillez et al., 2006):

- Valor Líquido Atualizado (*VLA*) – Medida da rentabilidade de um investimento que resulta da diferença entre os valores dos benefícios e dos custos previsionais que o caracterizam, depois de atualizados a uma taxa de actualização convenientemente escolhida, correspondente ao respectivo custo de oportunidade do capital.

$$VLA = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} \quad (13)$$

Onde:

$n$  – Período de vida útil do projeto

$B_t$  – Benefício líquido adicional do projeto

$i$  – Taxa de actualização

- Rácio Benefício-Custo (*RBC*) – Medida da rentabilidade de um investimento expressa pelo quociente entre os benefícios e custos depois de atualizados a uma taxa convenientemente escolhida, correspondente ao respetivo custo de oportunidade do capital.



$$RBC = \frac{\sum_{t=c+1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^c \frac{|B_t|}{(1+i)^t}} \begin{cases} \text{para } t = 1, 2 \dots c \Rightarrow B_t < 0 \\ \text{para } t = c + 1, \dots n \Rightarrow B_t > 0 \end{cases} \quad (14)$$

- Taxa Interna de Rentabilidade (*TIR*) – É a taxa de actualização para a qual se anula o Valor Líquido Atualizado ( $VLA = 0$  ou  $RBC = 1$ ). O critério *TIR* condiciona a aceitação / exclusão de um projecto à existência de uma taxa interna de rentabilidade que seja maior ou igual à rentabilidade que conseguiríamos obter no mercado de capitais ou no sistema financeiro e que corresponde ao custo de oportunidades dos capitais empregues no investimento.
- Período de recuperação ( $P_R$ ) – É o número de anos do período de vida útil do investimento necessários para que o fluxo atualizado de benefícios líquidos positivos iguale o valor atualizado do montante total do investimento. Trata-se, pois, de uma medida de rentabilidade assente fundamentalmente no fator tempo, à qual se apontam duas importantes limitações: Não ter em conta os benefícios líquidos proporcionados depois do período de recuperação e até ao fim da vida útil do investimento, nem o modo como evoluem durante aquele período os valores dos benefícios líquidos nele gerados.
- Acréscimo de benefício líquido (*ABL*) – Exprime o acréscimo de rendimento da família que poderá ser alcançado em consequência da realização do investimento. Traduz-se pelo quociente entre o valor líquido atualizado calculado com base no benefício líquido adicional do projeto após o financiamento, uma vez corrigido do respetivo autofinanciamento e o valor líquido atualizado correspondente ao benefício líquido sem projeto.

#### 5.4. Resultados

Os *cash-flows* das diferentes variantes do projeto, antes do financiamento e após o financiamento, foram elaborados (Anexo IV). Para efeitos de cálculo dos critérios de rentabilidade após financiamento, que medem a rentabilidade dos capitais próprios investidos, o autofinanciamento foi retirado dos *cash-flows*, uma vez que os custos associados aos capitais alheios foram considerados (serviço de dívida).

Para todas as variantes do projeto antes e após o financiamento, verificou-se que o período de retorno ou de recuperação do investimento é superior a 50 anos. O que significa que são necessários mais anos do que o período de vida útil do projeto para que os fluxos dos benefícios líquidos positivos atualizados igualem o valor atualizado do montante total do investimento.

Os *VLA* de todas as variantes do projeto são negativos (Figura 36), indicando que os benefícios gerados durante o período de vida útil do investimento são insuficientes não só para assegurar a recuperação dos capitais aplicados, como também para fazer face aos respetivos juros, ou seja, que o projeto não é rentável ou financeiramente viável. Esta situação tende a agravar-se com o aumento da capacidade de armazenamento de água, acentuando-se para capacidades superiores a 7 m<sup>3</sup>.

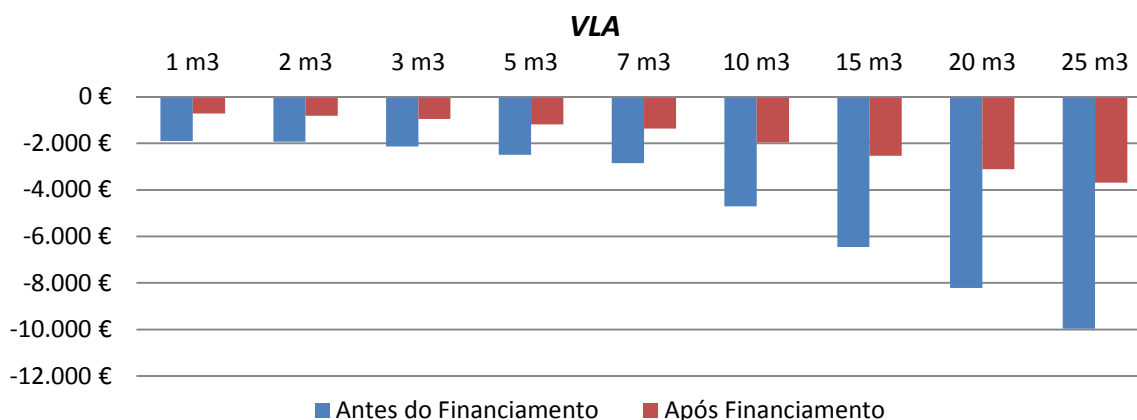


Figura 36 - *VLA* antes e após financiamento para as variantes do projeto.

Uma vez que todos os *VLA* são negativos e que os fluxos de caixa não são convencionais, ou seja, não apresentam uma única mudança de sinal, não se deve aplicar o critério *TIR* para avaliação do projeto.

A relação benefício-custo, traduzida pelo quociente entre os benefícios líquidos atualizados e os custos de investimento atualizados das várias alternativas do projeto é, como se pode observar na Figura 37, menor que um, indicando assim, que numa perspetiva de momento presente, o montante dos benefícios líquidos obtidos durante a vida do investimento é inferior ao capital investido. Uma vez mais verifica-se que o *RBC* para 7 m<sup>3</sup> é o melhor de todas as alternativas do projeto.

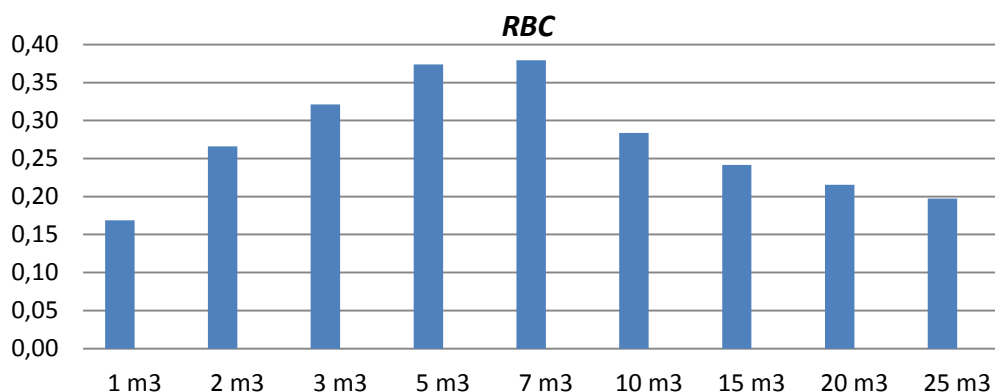


Figura 37 – *RBC* antes do financiamento para as variantes do projeto.

O critério de rentabilidade *ABL*, representado no gráfico da Figura 38, assume particular interesse na análise de projetos de investimento no âmbito das famílias, sendo o mais recomendado e o mais adequado neste contexto (Avillez et al., 2006). Este critério exprime o acréscimo de rendimento da família que poderá ser alcançado em consequência da realização do investimento. Embora todos os critérios anteriormente referidos indiquem que o projeto não é rentável ou financeiramente viável, é de salientar que esses critérios são normalmente usados na análise empresarial. Assim sendo, verifica-se que existe um acréscimo do rendimento da família que poderá ser alcançado em consequência da realização do investimento em qualquer uma das variantes do projeto. Acréscimo este, que diminui com a capacidade de armazenamento dos reservatórios.

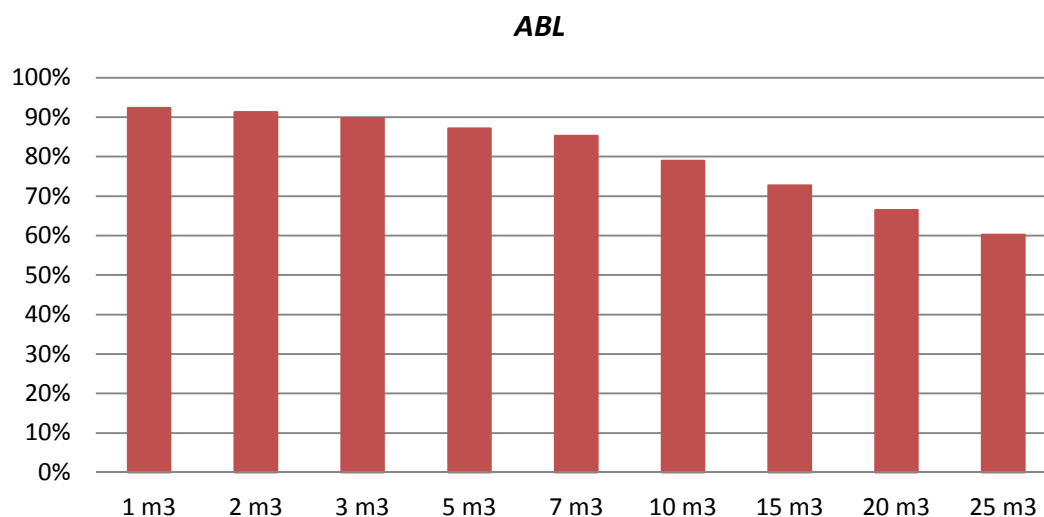


Figura 38 – *ABL* para as variantes do projeto.

### 5.5. Análise de Sensibilidade

Os resultados obtidos indicam que este projeto de investimento não é rentável nem tem condições de financiamento que viabilizem o investimento. Assim sendo, foi feita uma análise de sensibilidade para determinar os limiares de rentabilidade do projeto para diferentes variações percentuais no custo de investimento e nos encargos de exploração anuais ( $VLA = 0$ ;  $P_R = 50$  anos;  $RBC = 1$ ). Isto é, consideraram-se dois subsídios de apoio às famílias, designadamente:

- Subsídio à exploração (€/m<sup>3</sup>);
- Subsídio ao investimento (a fundo perdido).

A análise de sensibilidade foi feita para a melhor variante do projeto, que neste caso corresponde ao SAAP com um reservatório inferior de 7 m<sup>3</sup>. Esta foi a variante escolhida por apresentar um  $RBC$  mais elevado. Neste caso concreto, como o  $VLA < 0$ , este critério não é adequado para a análise comparativa das variantes do projeto, apesar destas serem mutuamente exclusivas.

Para calcular o montante mínimo do subsídio à exploração necessário para tornar o projeto rentável, ou seja, do valor pago pelo estado por cada m<sup>3</sup> de água da chuva consumida pela família, foram adicionados *inputs* às receitas durante os primeiros 5 anos nos fluxos de caixa antes do financiamento. Verificou-se que seria necessário um subsídio à exploração de 5.32 €/m<sup>3</sup> para tornar o projeto de investimento rentável, o que proporcionaria uma receita para a família de 657.43 €/ano, durante os primeiros 5 anos (Anexo V). Contudo este valor é bastante elevado, uma vez que é muito superior ao valor médio das tarifas de água potável praticado atualmente no nosso país.

Foram também ensaiados vários valores nos fluxos de caixa depois do financiamento, para determinar o montante mínimo do subsídio ao investimento que viabilize o financiamento no projeto. Verificou-se que seria necessário um subsídio em capital de 52.8% do montante do investimento total para viabilizar o investimento neste projeto (Anexo V). Este é um resultado razoável, sendo, aliás, muito semelhante à taxa máxima de cofinanciamento estabelecida pela Portaria n.º 57-B/2015, de 27 de fevereiro, para apoiar projetos de eficiência energética e de utilização das energias renováveis de empresas em Lisboa (50% das despesas elegíveis).

## 6. CONCLUSÕES

A precipitação média anual em Portugal é suficiente para suprir as nossas necessidades de água. No entanto, por concentrar-se predominantemente no semestre húmido, estamos sujeitos a sofrer situações de escassez de água periódicas. O uso de SAAP em Portugal pode contribuir para minorar problemas de escassez de água, sobretudo a sul do rio Tejo, e para atenuar a probabilidade e a intensidade das inundações que ocorrem particularmente nas zonas urbanas. Isto porque a implementação destes sistemas possibilita, por um lado, reduzir o consumo de água proveniente do sistema de abastecimento público e, por outro, limitar o volume de águas pluviais descarregadas nos sistemas de drenagem.

A precipitação anual não é o fator mais relevante para que o investimento num SAAP seja interessante do ponto de vista financeiro. Segundo Sacadura (2011) é mais viável instalar um SAAP em Serpa do que em Lisboa, apesar da zona de Lisboa ser cerca de 30% mais pluviosa que a zona de Serpa. Esta situação deve-se sobretudo às fortes assimetrias tarifárias existentes em Portugal. Mendes (2011) verificou, por exemplo, que numa moradia unifamiliar em Torres Vedras, o aproveitamento de águas pluviais só se revela vantajoso para tarifas de água três vezes mais altas. Já em Barcelos, onde a tarifa da água é bastante mais elevada, verifica-se que, numa moradia unifamiliar, o período de retorno do investimento é de 17.4 anos (Sacadura, 2011).

Sacadura (2011) revela que os SAAP em habitações multifamiliares apresentam períodos de retorno do investimento inferiores aos verificados para as habitações unifamiliares. Também alguns estudos levados a cabo em edifícios industriais e comerciais com grandes áreas de captação e tarifários mais elevados, revelam períodos de retorno do investimento mais curtos. Por exemplo, um SAAP no Hospital Pedro Hispano em Matosinhos apresenta um período de retorno de 14 anos (Magalhães, 2013). Aguiar (2012) revela que um SAAP no Estádio da Luz – Sport Lisboa e Benfica, necessitaria de 11 anos para recuperar o investimento. No edifício Dolce Vita no Porto os períodos de retorno do investimento variam entre 5.5 a 5.92 anos (Nascimento, 2014).

Apesar destes estudos serem bastante reveladores, atualmente o número de casos estudados em Portugal é ainda muito limitado, pelo que seria importante realizar estudos mais abrangentes para podermos retirar mais conclusões.

Com esta dissertação pretendia-se determinar as possibilidades de sucesso económico e financeiro das famílias, ao instalar um SAAP numa moradia unifamiliar na zona de Lisboa.

Os resultados obtidos indicam que, atualmente, este tipo de projeto de investimento ainda não é rentável nem tem condições de financiamento que viabilizem o investimento. Contudo foi feita uma análise de sensibilidade que revelou a possibilidade tangível destes projetos serem cofinanciados pelo Estado, no sentido de impulsionar o desenvolvimento desta tecnologia, à semelhança do que já sucede no setor energético para as empresas públicas e, inclusivamente, privadas.

Uma das limitações encontradas foi a escassa oferta nacional para a aquisição dos componentes e instalação deste tipo de sistemas, o que é perfeitamente natural dada a pouca procura existente atualmente. Esta situação conduz inevitavelmente a que os preços praticados no mercado sejam elevados, inviabilizando assim estes projetos. Por outro lado, seria importante criar normas oficiais para garantir a qualidade dos produtos e serviços prestados e legislação específica para o licenciamento dos SAAP.

Os resultados dos indicadores de rentabilidade não significam necessariamente que o projeto deva ser rejeitado. Não nos podemos esquecer que os SAAP têm ganhos intangíveis associados à sustentabilidade e mitigação das mudanças climáticas que podem não ser aferidos integralmente pelos rácios financeiros tradicionais. O procedimento usado para a análise deste projeto baseou-se na análise dos custos e dos benefícios das variáveis microeconómicas. Os resultados obtidos neste tipo de análise não têm em conta os efeitos indirectos e eventualmente longínquos que se manifestam para além do domínio do projecto e que são muito difíceis de analisar e de quantificar, uma vez que influenciam o bem-estar de partes terceiras sem qualquer compensação monetária, não sendo portanto captados por mecanismos de mercado. No entanto, não tomar em consideração os impactes das externalidades leva a uma subavaliação dos benefícios sociais deste tipo de projetos e a decisões económicas incorretas.

Não é sensato esperar que as famílias estejam sensibilizadas para este facto. Para além disso, dada a conjuntura económico-financeira que o país atravessa e também devido à generalizada falta de sensibilização da sociedade portuguesa para a temática dos SAAP, não é expectável que as famílias portuguesas venham a ter, num futuro próximo, disponibilidade financeira ou interesse em instalar estes sistemas. Pelo que esta iniciativa deveria partir do Governo de Portugal, promovendo incentivos para o investimento e para o emprego nesta área, à semelhança do que foi feito no passado, por exemplo, com o programa de apoio à aquisição e instalação de sistemas solares térmicos, integrado na Iniciativa para o Investimento e o Emprego [IIE] (Lei n.º 10/2009 de 10 de Março), através do qual o Estado participou a aquisição e instalação de sistemas solares térmicos em cerca

de 50%. Hoje a sua instalação é obrigatória em toda e qualquer nova construção e em remodelações de valor superior a 25% do imóvel.

Para avaliar a contribuição destes projetos a nível nacional, seria necessário realizar uma análise financeira acompanhada de uma análise económica, bem como de uma análise multicritérios, contabilizando assim os efeitos externos sociais não considerados na análise financeira e enumerando as externalidades não quantificáveis, nomeadamente os impactes ambientais, os efeitos no setor das águas, a contribuição para o aumento de postos de trabalho, etc.

Ao considerar a instalação de SAAP em Portugal como um único grande projecto, com custos de investimento repartidos por vários anos, seria possível inserir estes sistemas no âmbito dos grandes projectos de investimento cofinanciados pelos fundos de coesão da EU. A implementação de SAAP em Portugal poderia assim contribuir para a concretização dos objectivos da Estratégia Europa 2020, sobretudo no que diz respeito ao crescimento sustentável do país, com menor consumo de recursos naturais, que permite criar riqueza, reforçar o conhecimento e gerar novos postos de trabalho.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Abecassis, F. & Cabral, N. (2000). *Análise Económica e Financeira de Projectos*. (4ª Edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. ISBN: 9789723100167.
- Agência Nacional de Águas (2011). *Cuidando das Águas: Soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos*. Acedido em 15, novembro, 2014 em [http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/Cuidando\\_das\\_aguas\\_final\\_baixa.pdf](http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/Cuidando_das_aguas_final_baixa.pdf)
- Agência Portuguesa do Ambiente (2014). Acedido em 20, novembro, 2014 em <http://www.apambiente.pt/>
- Aguiar, M.A.S. (2012). *Sustentabilidade no Uso da Água para Rega em Estruturas Desportivas: Estádio da Luz - Sport Lisboa e Benfica*. Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal.
- Allen, R.G., Pereira, S. L., Raes, D., & Smith, M. (2006). *FAO irrigation and drainage paper no. 56: Crop evapotranspiration*. Roma.
- Almeida, M., Vieira, P., & Ribeiro, R. (2006). *Uso Eficiente da água no sector urbano*. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Instituto da Água, Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Alves, R.V.R. (2010). *Uso Eficiente da Água em Edifícios: Tecnologia, Certificação, Incentivos Económicos*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto, Portugal.
- AQUAPOR (2009). *Análise do Consumo de Água em Portugal: Perfil de Consumidores e Consumos*. Acedido em 5, dezembro, 2014 em <https://www.aquaporservicos.pt/>
- AQUASTAT, FAO's global water information system (2014). *Country Fact Sheet Portugal, Dams of Portugal, Computation of long-term annual renewable water resources by country*. Acedido em 26, setembro, 2014 em <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>
- Aspire defence (2015). Acedido em 10, janeiro, 2015 em <http://www.aspiredefence.co.uk/>
- Avillez, F., Silva, F.G., Trindade, C.P., Avillez, F., Salema, J.P., & Pereira, N. (2006). *Análise de Investimentos: Manual Técnico*. Programa AGRO.
- Azeredo, B. (2013) *Bombas de Água: Superfície, Poço e Furo*. Hidraulicart. Acedido em 10, dezembro, 2014 em <http://www.hidraulicart.pt/bombas-de-agua/>
- Banco de Portugal (2015). *Identificadores de conjuntura*. Acedido em 19, janeiro, 2015 em <http://www.bportugal.pt>
- Baptista, A. (2010). *Diário Económico*. Acedido em 27, novembro, 2014 em [http://economico.sapo.pt/noticias/dolce-vita-tejo-eleito-melhor-emprego-de-2009\\_90213.html](http://economico.sapo.pt/noticias/dolce-vita-tejo-eleito-melhor-emprego-de-2009_90213.html)
- BARR Plastics (2015). Acedido em 10, janeiro, 2015 em <http://www.barrplastics.com/>
- Bertolo, E.J.P. (2006). *Aproveitamento da Água da Chuva em Edificações*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto, Portugal.
- Brito, L.T.d.L., Porto, E.R., Silva, A.d.S., Silva, M.S.L.d, Hermes, L.C., & Martins, S.S. (2005). Captação e manejo de água de chuva para sustentabilidade de áreas rurais e urbanas: Tecnologias e construção da cidadania. Em: *Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*, 5, Teresina, Brasil, 11-14 Julho 2005.
- BS 8515 (2009). British Standard. Rainwater Harvesting Systems - Code of Practice. London, British Standards Institution.
- Câmara Municipal de Lisboa (2014). Acedido em 27, novembro, 2014 em <http://www.cm-lisboa.pt/equipamentos/equipamento/info/parque-vale-grande-parque-oeste>



- Carvalho, R.S. (2010). *Potencial Econômico do Aproveitamento de Águas Pluviais: Análise da Implantação de um Sistema para a Região Urbana de Londrina*. Monografia de Pós Graduação, Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Central Intelligence Agency (2014). *The World Factbook*. Acedido em 4, janeiro, 2015 em <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2102rank.html>
- ClimateTechWiki (2015). Acedido em 10, janeiro, 2015 em <http://www.climatetechwiki.org/>
- Coelho, A.B. (2011). *Infohabitar*. Acedido em 27, novembro, 2014 em <http://infohabitar.blogspot.pt/2011/09/habitacao-cooperativa-na-ponte-da-pedra.html>
- Compromisso para o Crescimento Verde (2015). Acedido em 7, dezembro, 2014 em <http://www.crescimentoverde.gov.pt/pagina-inicial/o-que-e/>
- Costa, I.Y.d.L.G.d., Santos, C.A.G., & Nóbrega, R.L.B. (2007). Análise Físico-Química da Água de Chuva na Cidade de João Pessoa para uso Não Potável. Em: *Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*, 6, Belo Horizonte, Brasil, 9-12 Julho 2007.
- Costello, L.R., Matheny, N.P., & Clark, J.R. (2000). *Estimating the Irrigation Water Needs of Landscape Plantings in California: The Landscape Coefficient Method*. Part 1. California Department of Water Resources - University of California, USA.
- Cudell (2014). *Catálogo Rega Espaços Verdes 2014*. Acedido em 7, janeiro, 2015 em [http://cudell.pt/sites/cudell.pt/files/catalogo\\_rega\\_espacos\\_verdes\\_2014.pdf](http://cudell.pt/sites/cudell.pt/files/catalogo_rega_espacos_verdes_2014.pdf)
- Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto. Diário da República n.º 194/95 - I Série-B. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.
- Decreto Regulamentar n.º 25/2009 de 14 de Setembro. Diário da República n.º 178/2009 - I Série. Ministério das Finanças e da Administração Pública.
- Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto. Diário da República n.º 176/98 - I Série. Ministério do Ambiente.
- Despins, C., Farahbakhsh, K. & Leidl, C. (2009). Assessment of rainwater quality from rainwater harvesting systems in Ontario, Canada. *Journal of Water Supply: Research and Technology - AQUA*, 58, 117-134.
- DIN 1989-1 (2002). Norma Alemã. Rainwater harvesting systems – Part 1: Planning, installation, operation and maintenance. Berlim: Deutsches Institut für Normung e. V.
- Directiva 98/83/CE do Conselho de 3 de Novembro de 1998 relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano.
- Doyle, K.C. (2008). *Sizing the First Flush and its Effect on the Storage-Reliability-Yield Behavior of Rainwater Harvesting in Rwanda*. Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- Duarte, E.A., Fragoso, R.A. (2013). *Manual de Apoio à Unidade Curricular Tecnologias de Tratamento de Águas e Águas Residuais*. Mestrado em Engenharia do Ambiente 1º Ano / 2º Ciclo. Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa, Portugal.
- EcoÁgua (2015). Acedido em 10, janeiro, 2015 em <http://www.ecoagua.pt/>
- EcoDesenvolvimento.org (2014). Editorias / Arquitetura e Construção. Acedido em 7, janeiro, 2015 em <http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2014/arena-das-dunas-e-exemplo-de-reaproveitamento-de#ixzz3TtS7hNXe>
- Environment Agency (2008). *Harvesting rainwater for domestic uses: an information guide*. Bristol: Environment Agency. Reference number/code GEHO0108BNPN-E-E.
- Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (2014). Acedido em 13, novembro, 2014 em <http://www.ersar.pt/>

- Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (2015). *Preços de Referência no Mercado Liberalizado de Energia Elétrica e Gás Natural em Portugal Continental*.
- ETA 0701.8 (2012). Especificação Técnica ANQIP. Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais em Edifícios (SAAP). Aveiro: Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais.
- ETA 0702 (2009). Especificação Técnica ANQIP. Certificação de Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais. Aveiro: Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais.
- European Commission. (2013). *Resource and economic efficiency of water distribution networks in EU*. Final report. Acedido em 30, dezembro, 2014 em [http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm)
- European Rainwater Catchment Systems Association (2014). *Rainwater Harvesting, Rainwater Harvesting Installations, Modern and Ecological Technology, Rainwater Infiltration*. Acedido em 6, outubro, 2014 em <http://www.rainwaterconference.org/>
- Evans, R.O., Bass, K.L., Burchell, M.R., Hinson, R.D., Johnson, R., & Doxey, M. (2007). Management alternatives to enhance water quality and ecological function of channelized streams and drainage canals. *Journal of Soil and Water Conservation*. 62 (4), 308-320.
- Farreny, R., Morales-Pinzón, T., Guisasola, A., Tayà, C., Rieradevall, J., & Gabarrell, X. (2011). Roof selection for rainwater harvesting: Quantity and quality assessments in Spain. *Water Research*, 45, 3245-3254.
- Ferreira, F.A.A. (2012). *Referenciais para os Níveis de Consumo de Água Sustentáveis em Edifícios de Habitação*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto, Portugal.
- France, R. L. (2002). *Handbook of water sensitive planning and design: integrating studies in water management & land deve*. Harvard University, Cambridge, Massachusetts: Lewis Publishers. ISBN 978-1-56670-562-2.
- Fendrich, R. (2002). *Coleta, Armazenamento, Utilização e Infiltração das Águas Pluviais na Drenagem Urbana*. Monografia de Pós Graduação, Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Gikas, G.D., & Tsihrintzis, V.A. (2012). Assessment of water quality of first-flush roof runoff and harvested rainwater. *Journal of Hydrology*, 466-467, 115-126.
- Gnadlinger, J. (2000). Rainwater Harvesting for Household and Agricultural Use in Rural Area. Em: *Fórum Mundial da Água*, 2, Haia, Holanda, 16-22 Março 2000. Disponível em: <http://www.irpaa.org/colheita/indexb.htm>
- Grundfos Holding A/S (2014a). *Catálogo Soluções Domésticas 2014*. Acedido em 7, janeiro, 2015 em <http://pt.grundfos.com/>
- Grundfos Holding A/S (2014b). *Tabela de Preços 2014*. Acedido em 7, janeiro, 2015 em <http://pt.grundfos.com/>
- Grundfos Holding A/S (2015). *Grundfos Submersible Pressure Pumps*. Acedido em 7, janeiro, 2015 em <http://net.grundfos.com/Appl/WebCAPS/Grundfosliterature-5141099.pdf>
- Huguet, J.L., et al. (2011). *Guía Técnica de Aprovechamiento de Aguas Pluviales en Edifícios*. AQUA España. Acedido em 17, fevereiro, 2015 em <http://www.aquaespana.org/repositori/documents/actualitat/es/Guia%20Tecnica%20Aguas%20Lluvia%20AqEsp-2011.pdf>
- Icos (2015) Acedido em 10, janeiro, 2015 em <http://www.icos.com.br/FolhetosTecnicos/ControleNivelReservatorio/>
- Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional, I.P. (2013). *Enquadramento e monitorização dos projetos geradores de receitas*. Circular N.º 03/2013. Versão n.º 01.0.
- Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2011). *O Uso da Água na Agricultura 2011*. Lisboa: Edição do Autor. ISBN 978-989-25-0145-1.

- Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2014). *Censos 2011: Portugal*. Quadros Resumo, Estatísticas do Ambiente - 2012. Acedido em 26, setembro, 2014 em <http://www.ine.pt/>
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2015). Acedido em 23, janeiro, 2015 em <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/012/?print=true>
- Instituto Superior de Agronomia (n.d.). Acedido em 23, janeiro, 2015 em [http://agricultura.isa.utl.pt/agribase\\_temp/solos/](http://agricultura.isa.utl.pt/agribase_temp/solos/)
- Jarus, O. (2012). *Masada: Fortress of the Zealots*. Live Science. Acedido em 17, fevereiro, 2015 em <http://www.livescience.com/24796-masada.html>
- Jiang, Z.Y., Li, X.Y., & Ma, Y.J. (2013). Water and Energy Conservation of Rainwater Harvesting System in the Loess Plateau of China. *Journal of Integrative Agriculture*, 12, 1389-1395.
- Lança, I. & Silva-Afonso, A. (2011). Rainwater storage and reuse. A safety case study in a groundwater storage installation. In CIB W062 (ed.), *Water Supply and Drainage for Buildings*: 293-300. Aveiro, Portugal.
- Lee, J.Y., Yang, J.S., Han, M., & Choi, J. (2010). Comparison of the microbiological and chemical characterization of harvested rainwater and reservoir water as alternative water resources. *Science of The Total Environment*, 408, 896-905.
- Lee, J.Y., Bak, G., & Han, M. (2012). Quality of roof-harvested rainwater: Comparison of different roofing materials. *Environmental Pollution*, 162, 422-429.
- LiderA (2015). Acedido em 5, janeiro, 2015 em <http://www.lidera.info/>
- Kus, B., Kandasamy, J., Vigneswaran S., & Shon, H.K. (2010) Water quality characterization of rainwater in tanks at different times and locations. *Water Science & Technology*, 61(2), 429-439.
- Magalhães, J.F.S. (2013). *Aproveitamento de Águas Pluviais: Aplicação de um Sistema de Aproveitamento a um Hospital*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto, Portugal.
- Mathew & Gosh Architects (2012). National Martyr's Memorial. Acedido em 17, fevereiro, 2015 em <http://www.worldarchitecture.org/world-buildings/>
- McCabe, J. (2005). *Landscape Irrigation Scheduling and water management*, *Water Management Communittee of the Irrigation Association*. Arlington: Edição do Autor.
- Meera, V., & Ahammed, M.M. (2006). Water quality of rooftop rainwater harvesting systems: a review. *Journal of Water Supply - Research and Technology*, 55 (4), 257-268.
- Mendes, L.P. (2011). *Análise de Custos no Ciclo de Vida de Medidas Sustentáveis: Caso das Redes Prediais e Sistemas de Tratamento*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.
- Mendez, C., Afshar, B.R., Kinney, K., Barrett, M.E., & Kirisits, M.J. (2010). *Effect of Roof Material on Water Quality for Rainwater Harvesting Systems*. *Texas Water Development Board*. Austin, Texas. Acedido em 17, fevereiro, 2015 em <http://www.harvestingrainwater.com/wp-content/uploads/2010/01/Effect-of-Roof-Material-on-Water-Quality-for-Rainwater-Harvesting-Systems.pdf>
- Mendez, C.B., et al. (2011). The effect of roofing material on the quality of harvested rainwater. *Water Research*, 45, 2049-2059.
- Ministério da Agricultura e do Mar (2015). Ação 7.5 - Uso Eficiente da Água. *Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para 2014-2020*.
- Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (2014). *Reestruturação do Sector das Águas Ciclo Urbano: "Coesão, Sustentabilidade, Eficiência e Investimento ao Serviço das Populações"*.
- Miranda, M. (2012). Sistemas de certificação na eficiência hídrica. Em: *Congresso da Ordem dos Engenheiros: Sociedade, Território e Ambiente (A Intervenção do Engenheiro)*, 19, Lisboa, Portugal, 18-19 Outubro

2012. Acedido em 20, fevereiro, 2015 em [http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier\\_artigo/19102012\\_marcomiranda\\_350320592509a34543eccd.pdf](http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier_artigo/19102012_marcomiranda_350320592509a34543eccd.pdf)
- Morales-Pinzón, T., Lurueña, R., Rieradevall, J., Gasol, C.M., & Gabarrell, X. (2012). Financial feasibility and environmental analysis of potential rainwater harvesting systems: A case study in Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 69: 130-140.
- Morales-Pinzón, T., Lurueña, R., Gabarrell, X., Gasol, C.M., & Rieradevall, J. (2014). Financial and environmental modelling of water hardness: Implications for utilising harvested rainwater in washing machines. *Science of the Total Environment*, 470-471: 1257-1271.
- Morrow, A.C., Dunstan, R.H., & Coombes, P.J. (2010). Elemental composition at different points of the rainwater harvesting system. *Science of The Total Environment*, 408, 4542-4548.
- Nascimento, A.R.S. (2014). *Sistema de aproveitamento de águas pluviais em grandes superfícies e o seu impacto ambiental*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto, Portugal.
- Natura Towers (2014). Acedido em 27, novembro, 2014 em <http://naturatowers.msf-turim.pt/>
- NBR 15527 (2007). Norma Brasileira. Água de Chuva - Aproveitamento de Coberturas em Áreas Urbanas para Fins não Potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Nolde, E. (2007). Possibilities of rainwater utilisation in densely populated areas including precipitation runoffs from traffic surfaces. *Desalination*, 215, 1-11.
- Novak, C.A., Giesen, E.V., & Debusk, K.M. (2014). *Designing rainwater harvesting systems: integrating rainwater into building systems*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-1-118-41047-9.
- Oliveira, F.T.A. (2008). *Aproveitamento de água Pluvial em Usos Urbanos em Portugal Continental: Simulador para Avaliação da Viabilidade*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.
- Oliveira, I. (1993). *Técnicas de regadio*. Lisboa: IEADR.
- Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (1992). *Manual para a avaliação económico-social de projetos industriais*. Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote, Lda. ISBN 972-20-0970-2.
- Orçamentos e Orçamentação na Construção Civil (2015). *Fichas de Rendimento*. Acedido em 18, janeiro, 2015 em <http://orcamentos.eu/fichas-rendimento/>
- Pais, R. (2009). *Dureza de uma Água*. Acedido em 27, novembro, 2014 em [http://www.fq.ciberprof.com/pdf/Dureza%20agua\\_2009\\_mp.pdf](http://www.fq.ciberprof.com/pdf/Dureza%20agua_2009_mp.pdf)
- Palla, A., Gnecco I., Lanza L.G., & Barbera P. (2012) Performance analysis of domestic rainwater harvesting systems under various European climate zones. *Resources, Conservation and Recycling*, 62, 71-80.
- Photovoltaic Geographical Information System, European Communities (2015). Acedido em 23, janeiro, 2015 em <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>
- Pinheiro, C., Mendes, D., Matos, J., Mota, J., Fernandes, L., & Pinheiro, L. (2009). *Disponibilidade de água doce: A vulnerabilidade e a escassez de água doce são reais em Portugal?* Relatório submetido para satisfação parcial do PROJECT FEUP. Faculdade de Engenharia – Universidade do Porto.
- Pinheiro, M.D. (2006). *Ambiente e construção sustentável*. Amadora, Portugal: Instituto do Ambiente. ISBN 972-8577-32-x.
- Pio, C.A., Salgueiro, M.L., & Nunes, T.V. (1991). Seasonal and air-mass trajectory effects on rainwater quality at the South-Western European border. *Atmospheric Environment*. Part A. General Topics, 25, 2259-2266.

- PNUEA (2012). Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água: Implementação 2012 - 2020. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Acedido em 5, dezembro, 2014 em [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/consulta\\_publica/2012/pnuea/implementacao-pnuea\\_2012-2020\\_junho.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/consulta_publica/2012/pnuea/implementacao-pnuea_2012-2020_junho.pdf)
- Portaria n.º 1220/2000 de 29 de dezembro. Diário da República n.º 299/2000 - I Série-B. Ministérios da Economia e da Saúde.
- Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro. Diário da República n.º 41/2015 - I Série. Presidência do conselho de ministros e Ministério da Economia.
- Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (2015). Acedido em 20, fevereiro, 2015 em <https://poseur.portugal2020.pt/>
- 3P Technik (2015). Acedido em 10, janeiro, 2015 em <http://3ptechnik.co.uk/>
- Quintela, A., & Hipólito, J. N. (1996). *Hidrologia e recursos hídricos*. Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.
- Raposo, J.R. (1996). *A rega dos primitivos regadios às modernas técnicas de rega*. Lisboa: Edição FCG.
- REUK (2015). Acedido em 10, janeiro, 2015 em <http://www.reuk.co.uk/>
- Rocha, J.C., Rosa, A.H., & Cardoso, A.A. (2009). *Introdução à Química Ambiental*. (2ª Edição). Porto Alegre, Brasil: Bookman. ISBN 978-85-7780-469-6.
- Sacadura, F. O. (2011). *Análise de sistemas de aproveitamento de água pluvial em edifícios*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa, Portugal.
- Sazakli, E., Alexopoulos, A., & Leotsinidis, M. (2007). Rainwater harvesting, quality assessment and utilization in Kefalonia Island, Greece. *Water Research*, 41, 2039-2047.
- Serviço Municipalizado de Água e Saneamento de Sintra (2015). *Tarifário dos serviços de águas e resíduos para o ano de 2015*.
- Schewe, J. (2013). Multimodel assessment of water scarcity under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111, (9), 3245-3250.
- Silva Afonso, A. (2008). Repensar o uso da água no ciclo predial: Contributos para a sustentabilidade. Em: *Congresso de Inovação na Construção Sustentável (CINCOS'08)*, Curia, Portugal, Outubro 2008.
- Silva, C.M., Sousa, V., & Carvalho, N.V. (2015). Evaluation of rainwater harvesting in Portugal: Application to single-family residences. *Resources, Conservation and Recycling*, 94, 21-34.
- Souza, E.B. (2009). A Pedra Moabita e a Religião de Moabe. *Hermenêutica*, 9, 39-47.
- Thomas, T.H., & Martinson, D.B. (2007). *Roofwater Harvesting: A Handbook for Practitioners*. Delft, The Netherlands, IRC International Water and Sanitation Centre. (Technical Paper Series; no. 49). 160 p.
- Tomaz, P. (2009). *Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis*. Brasília: Edição do Autor. ISBN 85-87678-23-X.
- Fundo de População das Nações Unidas (2011). *Relatório sobre a Situação da População Mundial*. Acedido em 5, dezembro, 2014 em <http://www.unfpa.org.br/Arquivos/swop2011.pdf>
- Unidade responsável pela avaliação da política regional da Comissão Europeia (2003). Manual de análise de custos e benefícios dos projectos de investimento.
- United Nations Development Programme (2006). *Human Development Report 2006: Beyond Scarcity-Power, Poverty and the Global Water Crisis*. New York, USA: Palgrave Macmillan. ISBN 0-230-50058-7.

- Valente Neves, M., & Martins, D.d.S. (2009). Uso eficiente da água nos edifícios: Aspectos técnicos, certificação ambiental e incentivos económicos. Em: *Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente*, 4. Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto. ISBN 978-989-95557-3-0.
- Valente Neves, M., & Silva Afonso, A.d. (2010). Especificações técnicas para o aproveitamento da água das chuvas e das águas cinzentas nos edifícios. Em: *Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente*, 5, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto. ISBN 978-989-95557-4-7.
- Verdade, J.d. (2008). *Aproveitamento de água das chuvas e reutilização de águas cinzentas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto, Portugal.
- Vieira, A.S., Weeber, M., & Ghisi, E. (2013). Self-cleaning filtration: A novel concept for rainwater harvesting systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 78, 67–73.
- Wilbers, G.J., Sebesvari, Z., Rechenburg, A., & Renaud, F.G. (2013). Effects of local and spatial conditions on the quality of harvested rainwater in the Mekong Delta, Vietnam. *Environmental Pollution*, 182, 225-232.
- Zhang, Q., Wang, X., Hou, P., Wan, W., Li, R., Ren, Y., & Ouyang, Z. (2014). Quality and seasonal variation of rainwater harvested from concrete, asphalt, ceramic tile and green roofs in Chongqing, China. *Journal of Environmental Management*, 132, 178-187.

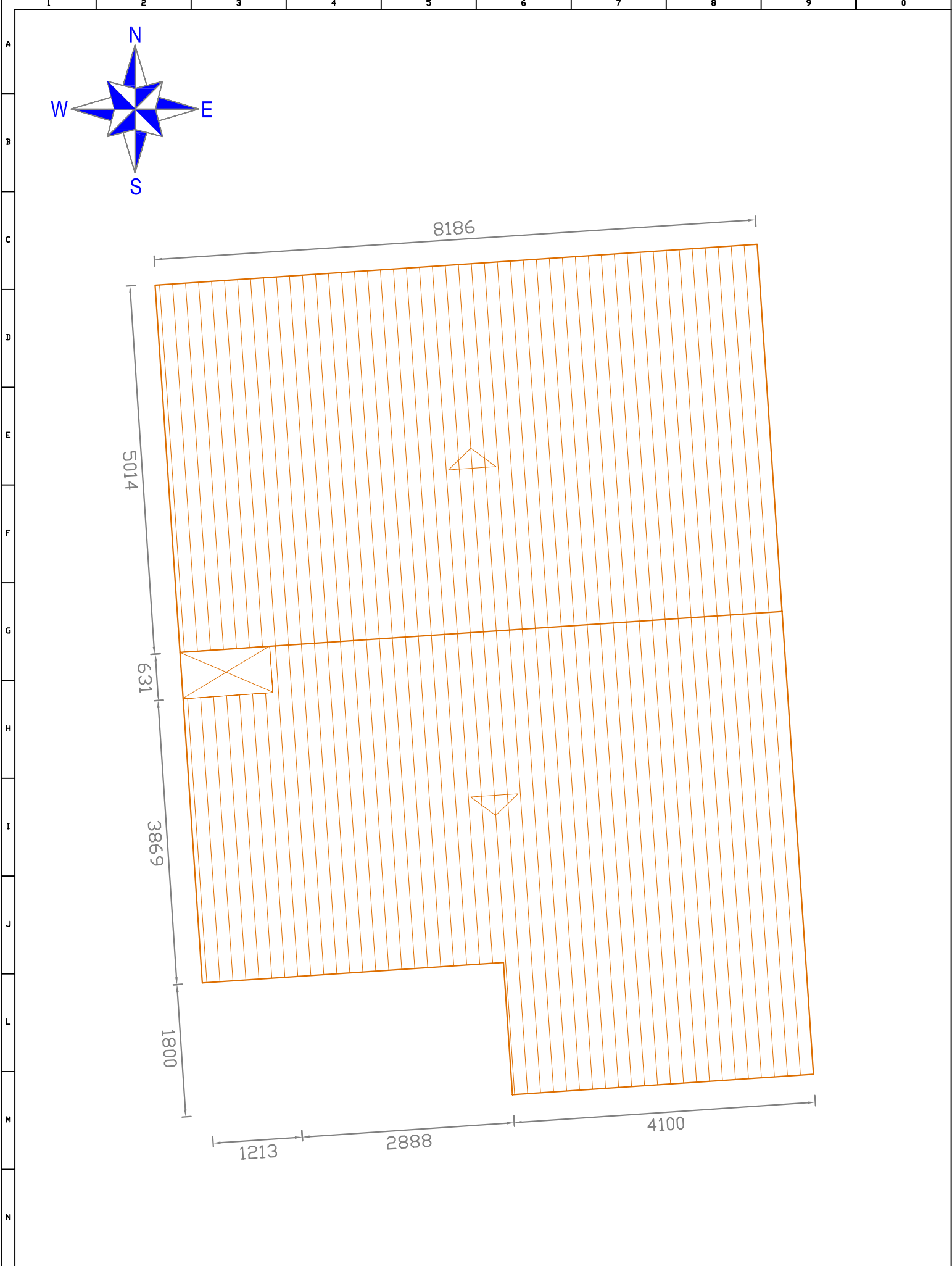







## **ANEXOS**





Date	21.01.2015	Modifications	Date	Name	Detailed design	Project	 <div>INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA <i>Universidade de Lisboa</i></div>	Project-no.	Page	1
Edited	S.Saralva				ANEXO I Planta da Superfície de Captação das Águas Pluviais	Moradia unifamiliar Aguialva-Cacém		P-210115-01		
Approved								Drawing-no.	of	1
In order of								P-210115-01-01		



## ANEXO II

### Estimativa das necessidades hídricas do jardim

$$ET_L = ET_0 \times K_L$$

$$K_L = K_V \cdot K_{MC} \cdot K_D = 1.2 \times 1 \times 0.71 = 0.852$$

Onde:

$ET_L$  - Evapotranspiração da paisagem (mm/mês)

$ET_0$  - Evapotranspiração de referência (mm/mês)

$K_L$  - Coeficiente de paisagem

$K_V$  - Coeficiente de vegetação

$K_{MC}$  - Coeficiente microclimático

$K_D$  - Coeficiente de densidade

### Estimativa da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) através do método FAO Penman-Monteith

A evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) é a taxa de evapotranspiração de uma cultura de referência hipotética, semelhante à evapotranspiração de um extenso coberto de relva verde, de altura uniforme, em crescimento ativo, cobrindo totalmente o solo e bem abastecido de água, para a qual se assume:

$h$  – altura = 0.12 m

$R_s$  – resistência de superfície = 70 s/m

$\alpha$  – albedo = 0.23

$$R_a = \frac{208}{U_2}, \text{ onde } \begin{cases} R_a - \text{resistência aerodinâmica [s/m]} \\ U_2 - \text{velocidade média do vento a 2 m [m/s]} \end{cases}$$

### Equação FAO Penman-Monteith:

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{(T_a + 273)} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 U_2)}$$

Onde:

- $ET_0$  - Evapotranspiração de referência [mm/mês]  
 $\Delta$  - Declive da curva de pressão de vapor saturante em função da temperatura [kPa/°C]  
 $R_n$  - Radiação líquida à superfície da cultura [MJ/(m<sup>2</sup>.mês)]  
 $G$  - Densidade de fluxo de calor do solo [MJ/(m<sup>2</sup>.mês)]  
 $\gamma$  - Constante psicrométrica [kPa/°C]  
 $T_a$  - Temperatura média diária do ar a 2 m de altura [°C]  
 $U_2$  - Velocidade do vento a 2 m de altura [m/s]  
 $(e_s - e_a)$  - DPV - Défice de pressão de vapor [kPa]  
 $e_s$  - Pressão de saturação do vapor de água [kPa]  
 $e_a$  - Pressão real do vapor de água no ar [kPa]

**Pressão de vapor:**

$$e^0(T) = 0.6108 \exp\left(\frac{17,27 T}{T+237,3}\right)$$

$$e_s = e^0(T_a)$$

$$e_a = \frac{HR}{100} e^0(T_a)$$

Onde:

- $HR$  - Humidade relativa [%]

**Declive da curva de pressão de vapor ( $\Delta$ ):**

$$\Delta = \frac{4098 e^0(T_a)}{(T_a + 237.3)^2}$$

**Constante psicrométrica ( $\gamma$ ):**

$$\gamma = \frac{C_p P}{L \frac{M_v}{M_a}}$$

Onde:

- $C_p$  - “Calor específico” do ar ou capacidade térmica mássica do ar à pressão atmosférica = 1.013 x 10<sup>-3</sup> MJ kg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup> (a 20°C)  
 $P$  - Pressão. Normalmente usa-se a pressão atmosférica = 101.325 kPa  
 $L$  - Calor latente de vaporização [MJ/kg]  
 $M_v/M_a$  - Massa molar do vapor de água (0.018 kg/mol)/ Massa molar do ar seco (0.029 kg/mol)

$$\frac{M_v}{M_a} = \frac{0.018}{0.029} = 0.622$$

$$L = 2.501 - 2,361 \times 10^{-3} T_a$$

**Fluxo de calor do solo (G):**

$$G = 0.07(T_{mês\ i+1} - T_{mês\ i-1})$$

Onde:

$T_{mês\ i+1}$  - Temperatura média mensal do mês seguinte [°C]

$T_{mês\ i-1}$  - Temperatura média mensal do mês anterior [°C]

**Radiação líquida ( $R_n$ ):**

$$R_n = R_{nS} - R_{nL}$$

Onde:

$R_{nS}$  - Balanço de radiação de ondas curtas [MJ/(m<sup>2</sup>.mês)]

$R_{nL}$  - Balanço de radiação de ondas longas [MJ/(m<sup>2</sup>.mês)]

$$R_{nS} = (1 - \alpha)R_s$$

Onde:

$\alpha$  - albedo (reflectividade da superfície) = 0.23

$R_s$  - Radiação solar global [MJ/(m<sup>2</sup>.mês)]

$$R_s = \left(a + b \frac{n}{N}\right) R_a$$

Onde:

$n/N$  - Duração relativa das horas de sol [ ]

$n$  - N.º de horas de insolação medidas na estação [h]

$N$  - N.º de horas de insolação possíveis [h]

$R_a$  - Radiação no topo da atmosfera ou radiação extraterrestre [MJ/(m<sup>2</sup>.mês)]

$a$  e  $b$  - Coeficientes de Angström  $\begin{cases} a \approx 0.25 \\ b \approx 0.50 \end{cases}$

$$N = \frac{24}{\pi} W_s$$

Onde:

$W_s$  - Ângulo solar ao pôr-do-sol [rad]

$$R_a = 37.6 d_R (W_s \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \sin W_s)$$

Onde:

$d_R$  - Distância relativa Terra-Sol [ ]

$\delta$  - Inclinação solar [rad]

$\varphi$  - Latitude = 38°46'4" N = 38,77° = 0,68 rad

$$d_R = 1 + 0.033 \cos(0.0172 J)$$

$$W_s = \arccos(-\tan(\varphi) \cdot \tan(\delta))$$

$$\delta = 0.409 \sin(0.0172 J - 1.39)$$

$$R_{nL} = - \left( 1.35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0.35 \right) \cdot (0.34 - 0.14 \sqrt{e_a}) \sigma \left( \frac{T_{kx}^4 + T_{kn}^4}{2} \right)$$

Onde:

$J$  - Dia do ano

$R_{so}$  - Radiação solar de curto comprimento de onda em condições de céu limpo  
[MJ/(m².mês)]

$\sigma$  - Constante de Stefan-Boltzmann = 4.9 x 10<sup>-9</sup> MJ K<sup>-4</sup>dia<sup>-1</sup>

$T_{kx}$  - Temperatura absoluta máxima diária do ar [K]  $T_{kx} = T_{max}(^{\circ}C) + 273$

$T_{kn}$  - Temperatura absoluta mínima diária do ar [K]  $T_{kn} = T_{min}(^{\circ}C) + 273$

$$R_{so} = (0.75 + 2 \times 10^{-5} Z) \cdot R_a$$

Onde:

$Z$  - Altitude = 0 m



## Cálculos:

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
$N^{(1)}$ (h/mês)	118.67	139.90	183.51	222.44	281.45	291.27	340.14	316.64	244.55	212.65	143.17	97.14
$R^{(3)}$ (mm/mês)	99.90	84.90	53.20	68.10	53.60	15.90	4.20	6.20	32.90	100.80	127.60	126.70
$T^{(3)}$ (°C)	11.60	12.70	14.90	15.90	18.00	21.20	23.10	23.50	22.10	18.80	15.00	12.40
$T_{max}^{(3)}$ (°C)	14.80	16.20	18.80	19.80	22.10	25.70	27.90	28.30	26.50	22.50	18.20	15.30
$T_{min}^{(3)}$ (°C)	8.30	9.10	11.00	11.90	13.90	16.60	18.20	18.60	17.60	15.10	11.80	9.40
$U_2^{(1)}$ (m/s)	10.35	11.69	12.12	13.33	14.19	14.65	16.95	17.10	13.04	11.46	11.21	11.00
$H_R^{(1)}$ (%)	84.14	81.87	78.16	75.87	74.47	73.08	71.37	71.95	76.10	77.17	79.74	81.88
$R_s^{(2)}$ (MJ/m <sup>2</sup> mês <sup>-1</sup> )	253.33	339.70	547.96	644.76	785.66	837.00	879.41	792.36	608.04	438.59	286.20	226.55
$R_s$ (MJ/m <sup>2</sup> mês <sup>-1</sup> )	102.17	146.00	228.46	309.92	407.66	424.72	489.85	439.13	309.19	226.30	126.70	78.36
$J$	16.00	47.00	77.00	108.00	138.00	169.00	199.00	230.00	260.00	291.00	321.00	352.00
$d_R$	1.03	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.97	0.98	0.99	1.01	1.02	1.03
$\delta$ (rad)	-0.37	-0.22	-0.03	0.18	0.34	0.41	0.37	0.22	0.02	-0.19	-0.34	-0.41
$W_s$ (rad)	1.26	1.39	1.55	1.72	1.86	1.93	1.88	1.75	1.59	1.42	1.28	1.22
$N$ (h)	9.60	10.59	11.84	13.15	14.20	14.71	14.39	13.40	12.15	10.84	9.79	9.29
$e_s$ (kPa)	1.37	1.47	1.69	1.81	2.06	2.52	2.83	2.90	2.66	2.17	1.71	1.44
$e_a$ (kPa)	1.15	1.20	1.32	1.37	1.54	1.84	2.02	2.08	2.02	1.67	1.36	1.18
$\Delta$ (kPa/°C)	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.17	0.17	0.16	0.14	0.11	0.09
$L$ (MJ/kg)	2.47	2.47	2.47	2.46	2.46	2.45	2.45	2.45	2.45	2.46	2.47	2.47
$\gamma$ (kPa/°C)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
$G$ (MJ m <sup>-2</sup> mês <sup>-1</sup> )	0.02	0.23	0.22	0.22	0.37	0.36	0.16	-0.07	-0.33	-0.50	-0.45	-0.24
$R_{nS}$ (MJ m <sup>-2</sup> mês <sup>-1</sup> )	195.07	261.57	421.93	496.47	604.96	644.49	677.14	610.12	468.19	337.71	220.37	174.44
$R_a$ (MJ m <sup>-2</sup> mês <sup>-1</sup> )	15.89	21.30	28.55	35.59	40.13	41.85	40.59	36.39	29.98	22.49	16.75	14.30
$R_{so}$ (MJ m <sup>-2</sup> mês <sup>-1</sup> )	11.92	15.97	21.41	26.69	30.10	31.39	30.44	27.29	22.48	16.87	12.56	10.73
$T_{KX}$ (K)	287.80	289.20	291.80	292.80	295.10	298.70	300.90	301.30	299.50	295.50	291.20	288.30
$T_{Kn}$ (K)	281.30	282.10	284.00	284.90	286.90	289.60	291.20	291.60	290.60	288.10	284.80	282.40
$R_{nL}$ (MJ m <sup>-2</sup> mês <sup>-1</sup> )	-173.07	-172.71	-206.17	-194.00	-204.26	-196.58	-205.68	-203.09	-189.35	-196.25	-181.31	-172.12
$R_n$ (MJ m <sup>-2</sup> mês <sup>-1</sup> )	368.14	434.27	628.10	690.46	809.22	841.07	882.82	813.20	657.54	533.97	401.68	346.57
$ET_0$ (mm/mês)	35.84	41.32	63.97	69.40	85.23	98.75	102.61	95.77	85.55	66.17	43.59	34.05
$ET_L$ (mm/mês)	30.53	35.20	54.50	59.13	72.62	84.13	87.42	81.59	72.89	56.38	37.14	29.01

(1) Fonte: Base de dados meteorológicos do ISA. 1959-1988 (Estação Sassoeiros)

[http://agricultura.isa.utl.pt/agribase\\_temp/solos/](http://agricultura.isa.utl.pt/agribase_temp/solos/)

(2) Fonte: PVGIS (c) European Communities. 2001-2012 (Cacém)

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

(3) Fonte: IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera 1981-2010 (Estação: sinóptica; N.º 535)

<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/012/?print=true>



**ANEXO III**  
**Despesas Mensais com a Água da Situação sem Projeto**

Mês	Dias	Consumo Total (m³)	Valor da Fatura (€)
Janeiro	31	13,49	36,61
Fevereiro	28	12,18	32,66
Março	31	13,51	36,67
Abril	30	13,05	35,29
Maiο	31	13,82	37,41
Junho	30	14,26	38,16
Julho	31	14,96	40,11
Agosto	31	14,83	39,78
Setembro	30	13,76	36,98
Outubro	31	13,49	36,61
Novembro	30	13,05	35,29
Dezembro	31	13,49	36,61
		<b>163,88</b>	<b>442,19</b>

<i>Janeiro</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	Quantidade	Preço unitário	Valor a pagar bruto	IVA	Valor a pagar líquido
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,49 m3	0,9704 €/m3	8,23 €	6%	8,73 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	31 dias	0,1357 €/dia	4,21 €	6%	4,46 €
			<b>15,12 €</b>		<b>16,03 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	31 dias	0,0287 €/dia	0,89 €	0%	0,89 €
Tarifa variável	13,49 m3	0,3600 €/m3	4,85 €	0%	4,85 €
			<b>5,74 €</b>		<b>5,74 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,49 m3	0,0227 €/m3	0,31 €	6%	0,32 €
Saneamento	13,49 m3	0,0798 €/m3	1,08 €	0%	1,08 €
			<b>1,38 €</b>		<b>1,40 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	10,91 €	9,82 €	0%	9,82 €
Tarifa Fixa	31 dias	0,1167 €/dia	3,62 €	0%	3,62 €
			<b>13,44 €</b>		<b>13,44 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,93 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>36,61 €</b>
<i>Fevereiro</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	Quantidade	Preço unitário	Valor a pagar bruto	IVA	Valor a pagar líquido
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	7,18 m3	0,9704 €/m3	6,97 €	6%	7,39 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	28 dias	0,1357 €/dia	3,80 €	6%	4,03 €
			<b>13,45 €</b>		<b>14,25 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	28 dias	0,0287 €/dia	0,80 €	0%	0,80 €
Tarifa variável	12,18 m3	0,3600 €/m3	4,38 €	0%	4,38 €
			<b>5,19 €</b>		<b>5,19 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	12,18 m3	0,0227 €/m3	0,28 €	6%	0,29 €
Saneamento	12,18 m3	0,0798 €/m3	0,97 €	0%	0,97 €
			<b>1,25 €</b>		<b>1,27 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	9,65 €	8,68 €	0%	8,68 €
Tarifa Fixa	28 dias	0,1167 €/dia	3,27 €	0%	3,27 €
			<b>11,95 €</b>		<b>11,95 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,82 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>32,66 €</b>

**ANEXO III**  
**Despesas Mensais com a Água da Situação sem Projeto**

<i>Março</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,51 m3	0,9704 €/m3	8,26 €	6%	8,75 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	31 dias	0,1357 €/dia	4,21 €	6%	4,46 €
			<b>15,14 €</b>		<b>16,05 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	31 dias	0,0287 €/dia	0,89 €	0%	0,89 €
Tarifa variável	13,51 m3	0,3600 €/m3	4,86 €	0%	4,86 €
			<b>5,75 €</b>		<b>5,75 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,51 m3	0,0227 €/m3	0,31 €	6%	0,33 €
Saneamento	13,51 m3	0,0798 €/m3	1,08 €	0%	1,08 €
			<b>1,38 €</b>		<b>1,40 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	10,94 €	9,84 €	0%	9,84 €
Tarifa Fixa	31 dias	0,1167 €/dia	3,62 €	0%	3,62 €
			<b>13,46 €</b>		<b>13,46 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,93 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>36,67 €</b>
<i>Abril</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,05 m3	0,9704 €/m3	7,81 €	6%	8,28 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	30 dias	0,1357 €/dia	4,07 €	6%	4,31 €
			<b>14,56 €</b>		<b>15,44 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	30 dias	0,0287 €/dia	0,86 €	0%	0,86 €
Tarifa variável	13,05 m3	0,3600 €/m3	4,70 €	0%	4,70 €
			<b>5,56 €</b>		<b>5,56 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,05 m3	0,0227 €/m3	0,30 €	6%	0,31 €
Saneamento	13,05 m3	0,0798 €/m3	1,04 €	0%	1,04 €
			<b>1,34 €</b>		<b>1,36 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	10,49 €	9,44 €	0%	9,44 €
Tarifa Fixa	30 dias	0,1167 €/dia	3,50 €	0%	3,50 €
			<b>12,94 €</b>		<b>12,94 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,89 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>35,29 €</b>
<i>Maió</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,82 m3	0,9704 €/m3	8,56 €	6%	9,08 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	31 dias	0,1357 €/dia	4,21 €	6%	4,46 €
			<b>15,45 €</b>		<b>16,38 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	31 dias	0,0287 €/dia	0,89 €	0%	0,89 €
Tarifa variável	13,82 m3	0,3600 €/m3	4,98 €	0%	4,98 €
			<b>5,86 €</b>		<b>5,86 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,82 m3	0,0227 €/m3	0,31 €	6%	0,33 €
Saneamento	13,82 m3	0,0798 €/m3	1,10 €	0%	1,10 €
			<b>1,42 €</b>		<b>1,44 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	11,24 €	10,12 €	0%	10,12 €
Tarifa Fixa	31 dias	0,1167 €/dia	3,62 €	0%	3,62 €
			<b>13,74 €</b>		<b>13,74 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,95 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>37,41 €</b>

**ANEXO III**  
**Despesas Mensais com a Água da Situação sem Projeto**

<i>Junho</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	9,26 m3	0,9704 €/m3	8,99 €	6%	9,53 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	30 dias	0,1357 €/dia	4,07 €	6%	4,31 €
			<b>15,74 €</b>		<b>16,68 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	30 dias	0,0287 €/dia	0,86 €	0%	0,86 €
Tarifa variável	14,26 m3	0,3600 €/m3	5,13 €	0%	5,13 €
			<b>5,99 €</b>		<b>5,99 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	14,26 m3	0,0227 €/m3	0,32 €	6%	0,34 €
Saneamento	14,26 m3	0,0798 €/m3	1,14 €	0%	1,14 €
			<b>1,46 €</b>		<b>1,48 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	11,67 €	10,50 €	0%	10,50 €
Tarifa Fixa	30 dias	0,1167 €/dia	3,50 €	0%	3,50 €
			<b>14,00 €</b>		<b>14,00 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,96 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>38,16 €</b>
<i>Julho</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	9,96 m3	0,9704 €/m3	9,67 €	6%	10,25 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	31 dias	0,1357 €/dia	4,21 €	6%	4,46 €
			<b>16,56 €</b>		<b>17,55 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	31 dias	0,0287 €/dia	0,89 €	0%	0,89 €
Tarifa variável	14,96 m3	0,3600 €/m3	5,39 €	0%	5,39 €
			<b>6,28 €</b>		<b>6,28 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	14,96 m3	0,0227 €/m3	0,34 €	6%	0,36 €
Saneamento	14,96 m3	0,0798 €/m3	1,19 €	0%	1,19 €
			<b>1,53 €</b>		<b>1,55 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	12,35 €	11,12 €	0%	11,12 €
Tarifa Fixa	31 dias	0,1167 €/dia	3,62 €	0%	3,62 €
			<b>14,73 €</b>		<b>14,73 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>1,01 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>40,11 €</b>
<i>Agosto</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	9,83 m3	0,9704 €/m3	9,53 €	6%	10,11 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	31 dias	0,1357 €/dia	4,21 €	6%	4,46 €
			<b>16,42 €</b>		<b>17,41 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	31 dias	0,0287 €/dia	0,89 €	0%	0,89 €
Tarifa variável	14,83 m3	0,3600 €/m3	5,34 €	0%	5,34 €
			<b>6,23 €</b>		<b>6,23 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	14,83 m3	0,0227 €/m3	0,34 €	6%	0,36 €
Saneamento	14,83 m3	0,0798 €/m3	1,18 €	0%	1,18 €
			<b>1,52 €</b>		<b>1,54 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	12,22 €	10,99 €	0%	10,99 €
Tarifa Fixa	31 dias	0,1167 €/dia	3,62 €	0%	3,62 €
			<b>14,61 €</b>		<b>14,61 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>1,01 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>39,78 €</b>

**ANEXO III**  
**Despesas Mensais com a Água da Situação sem Projeto**

<i>Setembro</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,76 m3	0,9704 €/m3	8,50 €	6%	9,01 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	30 dias	0,1357 €/dia	4,07 €	6%	4,31 €
			<b>15,25 €</b>		<b>16,17 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	30 dias	0,0287 €/dia	0,86 €	0%	0,86 €
Tarifa variável	13,76 m3	0,3600 €/m3	4,95 €	0%	4,95 €
			<b>5,81 €</b>		<b>5,81 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,76 m3	0,0227 €/m3	0,31 €	6%	0,33 €
Saneamento	13,76 m3	0,0798 €/m3	1,10 €	0%	1,10 €
			<b>1,41 €</b>		<b>1,43 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	11,18 €	10,06 €	0%	10,06 €
Tarifa Fixa	30 dias	0,1167 €/dia	3,50 €	0%	3,50 €
			<b>13,56 €</b>		<b>13,56 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,93 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>36,98 €</b>
<i>Outubro</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,49 m3	0,9704 €/m3	8,23 €	6%	8,73 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	31 dias	0,1357 €/dia	4,21 €	6%	4,46 €
			<b>15,12 €</b>		<b>16,03 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	31 dias	0,0287 €/dia	0,89 €	0%	0,89 €
Tarifa variável	13,49 m3	0,3600 €/m3	4,85 €	0%	4,85 €
			<b>5,74 €</b>		<b>5,74 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,49 m3	0,0227 €/m3	0,31 €	6%	0,32 €
Saneamento	13,49 m3	0,0798 €/m3	1,08 €	0%	1,08 €
			<b>1,38 €</b>		<b>1,40 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	10,91 €	9,82 €	0%	9,82 €
Tarifa Fixa	31 dias	0,1167 €/dia	3,62 €	0%	3,62 €
			<b>13,44 €</b>		<b>13,44 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,93 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>36,61 €</b>
<i>Novembro</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1º Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2º Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,05 m3	0,9704 €/m3	7,81 €	6%	8,28 €
3º Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4º escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	30 dias	0,1357 €/dia	4,07 €	6%	4,31 €
			<b>14,56 €</b>		<b>15,44 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	30 dias	0,0287 €/dia	0,86 €	0%	0,86 €
Tarifa variável	13,05 m3	0,3600 €/m3	4,70 €	0%	4,70 €
			<b>5,56 €</b>		<b>5,56 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,05 m3	0,0227 €/m3	0,30 €	6%	0,31 €
Saneamento	13,05 m3	0,0798 €/m3	1,04 €	0%	1,04 €
			<b>1,34 €</b>		<b>1,36 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	10,49 €	9,44 €	0%	9,44 €
Tarifa Fixa	30 dias	0,1167 €/dia	3,50 €	0%	3,50 €
			<b>12,94 €</b>		<b>12,94 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,89 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>35,29 €</b>

**ANEXO III**  
**Despesas Mensais com a Água da Situação sem Projeto**

<i>Dezembro</i>					
<b>SMAS SINTRA - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (Utilizadores Domésticos)</b>					
	<b>Quantidade</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Valor a pagar bruto</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor a pagar líquido</b>
<b>Abastecimento de Água</b>					
Tarifa Variável:					
1ª Escalão: 0 - 5 m³/30 dias	5,00 m3	0,5362 €/m3	2,68 €	6%	2,84 €
2ª Escalão: 6 - 15 m³/30 dias	8,49 m3	0,9704 €/m3	8,23 €	6%	8,73 €
3ª Escalão: 16 - 25 m³/30 dias	0,00 m3	1,7423 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
4ª escalão: ≥ 26 m³/30 dias	0,00 m3	3,1361 €/m3	0,00 €	6%	0,00 €
Tarifa Fixa ( ≤ 25 mm)	31 dias	0,1357 €/dia	4,21 €	6%	4,46 €
			<b>15,12 €</b>		<b>16,03 €</b>
<b>Resíduos Urbanos</b>					
Tarifa de disponibilidade	31 dias	0,0287 €/dia	0,89 €	0%	0,89 €
Tarifa variável	13,49 m3	0,3600 €/m3	4,85 €	0%	4,85 €
			<b>5,74 €</b>		<b>5,74 €</b>
<b>Taxa de Recursos Hídricos</b>					
Água	13,49 m3	0,0227 €/m3	0,31 €	6%	0,32 €
Saneamento	13,49 m3	0,0798 €/m3	1,08 €	0%	1,08 €
			<b>1,38 €</b>		<b>1,40 €</b>
<b>Saneamento de Águas Residuais</b>					
Tarifa Variável	90%	10,91 €	9,82 €	0%	9,82 €
Tarifa Fixa	31 dias	0,1167 €/dia	3,62 €	0%	3,62 €
			<b>13,44 €</b>		<b>13,44 €</b>
				<b>IVA:</b>	<b>0,93 €</b>
				<b>Valor da Fatura:</b>	<b>36,61 €</b>





### Variante SAAP com reservatório de 1 m<sup>3</sup>

### Sem Projecto

[illegible]

### Com Projecto Antes do Financiamento

Entradas:																													
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																													
Investimento	2.166,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	425,22	433,81	442,58	451,52	460,64	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94
Custo de Exploração Adicional	425,22	8,59	8,76	8,94	9,12	9,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	2.591,78	433,81	442,58	451,52	460,64	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	469,94	939,80
Benefício Líquido:																													
Total	-2.591,78	-433,81	-442,58	-451,52	-460,64	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-939,80
Adicional	-2.149,59	17,31	17,66	18,01	18,38	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	-451,11
Adicional Atualizado	-2.149,59	16,48	16,02	15,56	15,12	14,69	13,99	13,33	12,69	12,09	11,51	10,96	10,44	9,94	9,47	9,02	8,59	8,18	7,79	7,42	7,07	6,73	6,41	6,10	5,81	5,51	5,22	4,93	-133,21
Adicional atualizado acumulado	-2.149,59	-2.133,11	-2.117,09	-2.101,53	-2.086,41	-2.071,72	-2.057,73	-2.044,40	-2.031,71	-2.019,63	-2.008,12	-1.997,15	-1.986,71	-1.976,77	-1.967,30	-1.958,28	-1.949,69	-1.941,51	-1.933,72	-1.926,30	-1.919,23	-1.912,50	-1.906,09	-1.899,99	-1.894,18	-1.888,65	-1.883,38	-1.878,35	-2.027,38

### Com Projecto Após o Financiamento

[illegible]

### Variante SAAP com reservatório de 1 m<sup>3</sup>

### Sem Projecto

[illegible]

### Com Projecto Antes do Financiamento

Entradas:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Com Projecto Após o Financiamento

Benefício Líquido antes do Financiamento:																											
Total		-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	-469,94	0,00
Adicional		18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	488,69
Financiamento:																											
Autofinanciamento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																											
Longo prazo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo		6.031,31	6.553,55	7.116,31	7.722,93	8.377,01	9.031,91	9.740,08	10.505,92	11.334,17	12.229,96	13.198,85	14.246,88	15.380,55	16.606,92	17.933,63	19.368,94	20.921,82	22.601,95	24.419,82	26.386,79	28.515,16	30.818,24	33.310,43	36.007,34	37.498,14	
Subsídios		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total		6.031,31	6.553,55	7.116,31	7.722,93	8.377,01	9.031,91	9.740,08	10.505,92	11.334,17	12.229,96	13.198,85	14.246,88	15.380,55	16.606,92	17.933,63	19.368,94	20.921,82	22.601,95	24.419,82	26.386,79	28.515,16	30.818,24	33.310,43	36.007,34	37.498,14	
Serviço da dívida:																											
Longo Prazo																											
Juros		9,31	7,45	5,59	3,73	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Amortizações		50,55	50,55	50,55	50,55	50,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Curto Prazo																											
Juros		458,34	498,40	541,56	588,06	638,19	692,24	746,36	804,88	868,16	936,60	1.010,63	1.090,69	1.177,30	1.270,98	1.372,32	1.481,95	1.600,56	1.728,89	1.867,72	2.017,94	2.180,49	2.356,36	2.546,68	2.752,62	2.975,49	
Amortizações		5.546,52	6.031,31	6.553,55	7.116,31	7.722,93	8.377,01	9.031,91	9.740,08	10.505,92	11.334,17	12.229,96	13.198,85	14.246,88	15.380,55	16.606,92	17.933,63	19.368,94	20.921,82	22.601,95	24.419,82	26.386,79	28.515,16	30.818,24	33.310,43	36.007,34	
Sub Total		6.064,73	6.587,72	7.151,25	7.758,65	8.413,54	9.069,25	9.778,27	10.544,96	11.374,08	12.270,77	13.240,58	14.289,55	15.424,17	16.651,53	17.979,24	19.415,58	20.969,51	22.650,71	24.469,67	26.437,77	28.567,28	30.871,53	33.364,92	36.063,05	38.982,83	
Financiamento Líquido		-33,42	-34,17	-34,93	-35,72	-36,52	-37,34	-38,18	-39,04	-39,92	-40,81	-41,73	-42,67	-43,63	-44,61	-45,61	-46,64	-47,68	-48,76	-49,85	-50,97	-52,12	-53,29	-54,49	-55,71	-1.484,68	
Financiamento Deflacionado		-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-18,75	-488,69	
Benefício Líquido após financiamento:																											
Total		-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	
Adicional		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Adicional Atualizado		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Adicional atualizado acumulado		-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	-712,61	
Fator de deflação:		0,561	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329	
Fator de atualização:		0,281	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087	

### Variante SAAP com reservatório de 2 m<sup>3</sup>

## Sem Projecto

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total	-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-442,19	-429,64	-417,45	-405,60	-394,09	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,01	-300,61	-285,73	-269,16	-252,82	-236,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,18	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31
Total atualizado acumulado	-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,87	-2.088,96	-2.471,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.129,63	-4.415,36	-4.682,72	-4.936,46	-5.193,46	-5.428,53	-5.662,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.446,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,64

### Com Projecto Antes do Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	2.535,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	409,14	417,40	425,83	434,44	443,21	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16
Custo de Exploração Adicional	409,14	8,26	8,43	8,60	8,78	8,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	2.944,60	417,40	425,83	434,44	443,21	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	922,02
Benefício Líquido:																										
Total	-2.944,60	-417,40	-425,83	-434,44	-443,21	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-922,02
Adicional	-2.502,41	33,72	34,40	35,09	35,80	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	-433,33
Adicional Atualizado	-2.502,41	32,11	31,20	30,32	29,46	28,62	27,26	25,96	24,72	23,55	22,42	21,36	20,34	19,37	18,45	17,57	16,73	15,94	15,18	14,45	13,77	13,11	12,49	11,89	11,33	-127,96
Adicional atualizado acumulado	-2.502,41	-2.470,30	-2.439,10	-2.408,78	-2.379,32	-2.350,70	-2.323,45	-2.297,49	-2.272,77	-2.249,22	-2.226,80	-2.205,44	-2.185,10	-2.165,73	-2.147,28	-2.129,71	-2.112,98	-2.097,04	-2.081,86	-2.067,41	-2.053,64	-2.040,53	-2.028,04	-2.016,15	-2.004,83	-1.993,76

### Com Projecto Após o Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																										
Total	-2.944,60	-417,40	-425,83	-434,44	-443,21	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-922,02
Adicional	-2.502,41	33,72	34,40	35,09	35,80	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	-433,33
<b>Financiamento:</b>																										
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																										
Longo prazo	1.774,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	0,00	90,08	183,94	281,82	383,99	490,74	603,21	721,86	847,17	979,68	1.119,95	1.268,62	1.426,34	1.593,84	1.771,90	1.961,39	2.163,20	2.378,34	2.607,88	2.852,98	3.114,91	3.395,02	3.694,79	4.015,81	4.359,81	5.077,77
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	1.774,82	90,08	183,94	281,82	383,99	490,74	603,21	721,86	847,17	979,68	1.119,95	1.268,62	1.426,34	1.593,84	1.771,90	1.961,39	2.163,20	2.378,34	2.607,88	2.852,98	3.114,91	3.395,02	3.694,79	4.015,81	4.359,81	5.077,77
<b>Serviço da dívida:</b>																										
Longo Prazo																										
Juros	0,00	65,39	63,21	61,04	58,86	56,68	54,50	52,32	50,14	47,96	45,78	43,60	41,42	39,24	37,06	34,88	32,70	30,52	28,34	26,16	23,98	21,80	19,62	17,44	15,26	13,08
Amortizações	0,00	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16
Curto Prazo																										
Juros	0,00	0,00	7,44	15,20	23,29	31,73	40,55	49,85	59,65	70,01	80,96	92,55	104,83	117,87	131,71	146,42	162,08	178,76	196,54	215,50	235,76	257,40	280,55	305,32	331,85	360,28
Amortizações	0,00	0,00	90,08	183,94	281,82	383,99	490,74	603,21	721,86	847,17	979,68	1.119,95	1.268,62	1.426,34	1.593,84	1.771,90	1.961,39	2.163,20	2.378,34	2.607,88	2.852,98	3.114,91	3.395,02	3.694,79	4.015,81	4.359,81
Sub Total	0,00	124,56	219,90	319,33	423,12	531,56	644,95	764,53	890,80	1.024,29	1.165,57	1.315,26	1.474,03	1.642,60	1.821,76	2.012,37	2.215,32	2.431,64	2.662,34	2.908,70	3.171,88	3.453,27	3.754,39	4.076,71	4.422,08	4.792,33
<b>Financiamento Líquido</b>	1.774,82	-34,48	-35,96	-37,51	-39,13	-40,82	-41,74	-42,68	-43,63	-44,61	-45,62	-46,64	-47,69	-48,76	-49,86	-50,98	-52,12	-53,30	-54,49	-55,72	-56,97	-58,25	-59,56	-60,90	-62,27	285,44
<b>Financiamento Deflacionado</b>	1.774,82	-33,72	-34,40	-35,09	-35,80	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	163,77
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																										
Total	-1.169,78	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-758,26
Adicional	-727,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-269,57
Adicional Atualizado	-727,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,60
Adicional atualizado acumulado	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-727,59	-807,19
Fator de deflação:	1,000	0,978	0,957	0,936	0,915	0,895	0,875	0,856	0,837	0,819	0,801	0,783	0,766	0,749	0,733	0,717	0,701	0,685	0,670	0,656	0,641	0,627	0,613	0,600	0,587	0,574
Fator de atualização:	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342	0,326	0,310	0,295

### Variante SAAP com reservatório de 2 m<sup>3</sup>

### Sem Projecto

Item Projeto		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																										
Receitas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração		488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas		488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total		-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado		-137,44	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-92,62	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,38	-51,80	-49,33	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado		-7.381,11	-7.512,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.870,65	-8.930,62	-9.042,11	-9.093,91	-9.143,25	-9.190,23	-9.234,98	-9.277,58	

### Com Projecto Antes do Financiamento

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	452,16
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	452,16
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16	452,16
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	0,00
Adicional	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	488,69
Adicional Atualizado	10,27	9,78	9,32	8,87	8,45	8,05	7,67	7,30	6,95	6,62	6,31	6,01	5,72	5,45	5,19	4,94	4,71	4,48	4,27	4,07	3,87	3,69	3,51	3,34	42,62
Adicional atualizado acumulado	-2.122,52	-2.112,74	-2.103,42	-2.094,54	-2.086,09	-2.078,04	-2.070,38	-2.063,08	-2.056,12	-2.049,50	-2.043,19	-2.037,19	-2.031,47	-2.026,02	-2.020,83	-2.015,89	-2.011,18	-2.006,70	-2.002,43	-1.998,37	-1.994,50	-1.990,81	-1.987,30	-1.983,95	-1.941,34

### Com Projecto Após o Financiamento

Projeto Após o Financiamento	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																									
Total	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	-452,16	0,00
Adicional	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	36,53	488,69
<b>Financiamento:</b>																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	5.502,34	5.958,35	6.448,36	6.975,16	7.541,75	8.092,21	8.686,54	9.328,30	10.021,38	10.769,99	11.578,68	12.452,36	13.396,38	14.416,49	15.518,95	16.710,51	17.998,50	19.390,83	20.896,08	22.523,54	24.283,25	26.186,10	28.243,85	30.469,26	31.502,42
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	5.502,34	5.958,35	6.448,36	6.975,16	7.541,75	8.092,21	8.686,54	9.328,30	10.021,38	10.769,99	11.578,68	12.452,36	13.396,38	14.416,49	15.518,95	16.710,51	17.998,50	19.390,83	20.896,08	22.523,54	24.283,25	26.186,10	28.243,85	30.469,26	31.502,42
<b>Serviço da dívida:</b>																									
Longo Prazo																									
Juros	10,90	8,72	6,54	4,36	2,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	419,60	454,69	492,37	532,86	576,40	623,22	668,70	717,82	770,85	828,12	889,98	956,81	1.029,01	1.107,02	1.191,31	1.282,42	1.380,88	1.487,31	1.602,37	1.726,76	1.861,24	2.006,66	2.163,90	2.333,94	2.517,84
Amortizações	5.077,77	5.502,34	5.958,35	6.448,36	6.975,16	7.541,75	8.092,21	8.686,54	9.328,30	10.021,38	10.769,99	11.578,68	12.452,36	13.396,38	14.416,49	15.518,95	16.710,51	17.998,50	19.390,83	20.896,08	22.523,54	24.283,25	26.186,10	28.243,85	30.469,26
Sub Total	5.567,43	6.024,91	6.516,42	7.044,74	7.612,90	8.164,96	8.760,92	9.404,35	10.099,15	10.849,50	11.659,98	12.535,49	13.481,37	14.503,39	15.607,80	16.801,36	18.091,39	19.485,81	20.993,20	22.622,84	24.384,78	26.289,91	28.350,00	30.577,80	32.987,11
<b>Financiamento Líquido</b>	-65,10	-66,56	-68,06	-69,59	-71,15	-72,75	-74,38	-76,05	-77,76	-79,51	-81,30	-83,13	-84,99	-86,90	-88,86	-90,85	-92,90	-94,98	-97,12	-99,30	-101,53	-103,81	-106,15	-108,53	-1.484,68
<b>Financiamento Deflacionado</b>	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-36,53	-488,69
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional Atualizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional atualizado acumulado	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19	-807,19
Fator de deflação:	0,561	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329
Fator de atualização:	0,281	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087

### Variante SAAP com reservatório de 3 m<sup>3</sup>

## Sem Projecto

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total	-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-442,19	-429,64	-417,45	-405,60	-394,09	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,01	-300,61	-285,73	-269,16	-252,82	-236,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,18	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31
Total atualizado acumulado	-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,87	-2.088,96	-2.471,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.129,63	-4.415,36	-4.682,72	-4.946,64	-5.193,46	-5.428,53	-5.662,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.446,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,64

### Com Projecto Antes do Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	3.067,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	393,37	401,31	409,42	417,69	426,13	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73
Custo de Exploração Adicional	393,37	7,95	8,11	8,27	8,44	8,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	3.460,84	401,31	409,42	417,69	426,13	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	904,59
Benefício Líquido:																										
Total	-3.460,84	-401,31	-409,42	-417,69	-426,13	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-904,59
Adicional	-3.018,65	49,81	50,82	51,84	52,89	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	-415,90
Adicional Atualizado	-3.018,65	47,44	46,09	44,78	43,51	42,28	40,26	38,35	36,52	34,78	33,13	31,55	30,05	28,61	27,25	25,95	24,72	23,54	22,42	21,35	20,34	19,37	18,45	17,57	16,73	-122,82
Adicional atualizado acumulado	-3.018,65	-2.971,21	-2.925,12	-2.880,34	-2.836,83	-2.794,55	-2.754,28	-2.715,94	-2.679,42	-2.644,63	-2.611,51	-2.579,96	-2.549,92	-2.521,30	-2.494,05	-2.468,09	-2.443,38	-2.419,83	-2.397,41	-2.376,06	-2.355,72	-2.336,36	-2.317,91	-2.300,34	-2.283,61	-2.260,43

### Com Projecto Após o Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																											
Total	-3.460,84	-401,31	-409,42	-417,69	-426,13	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-904,59	
Adicional	-3.018,65	49,81	50,82	51,84	52,89	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	-415,90	
<b>Financiamento:</b>																											
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Empréstimos																											
Longo prazo	2.147,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Curto prazo	0,00	99,76	202,93	309,70	420,27	534,84	654,89	780,83	913,13	1.052,28	1.198,80	1.353,28	1.516,34	1.688,66	1.870,96	2.064,03	2.268,72	2.485,97	2.716,75	2.962,17	3.223,37	3.501,64	3.798,32	4.114,91	4.453,00	5.163,44	
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sub Total	2.147,23	99,76	202,93	309,70	420,27	534,84	654,89	780,83	913,13	1.052,28	1.198,80	1.353,28	1.516,34	1.688,66	1.870,96	2.064,03	2.268,72	2.485,97	2.716,75	2.962,17	3.223,37	3.501,64	3.798,32	4.114,91	4.453,00	5.163,44	
<b>Serviço da dívida:</b>																											
Longo Prazo																											
Juros	0,00	79,12	76,48	73,84	71,20	68,57	65,93	63,29	60,66	58,02	55,38	52,74	50,11	47,47	44,83	42,20	39,56	36,92	34,28	31,65	29,01	26,37	23,73	21,10	18,46	15,82	
Amortizações	0,00	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	
Curto Prazo																											
Juros	0,00	0,00	8,24	16,77	25,59	34,73	44,20	54,12	64,52	75,46	86,96	99,06	111,83	125,30	139,54	154,61	170,56	187,48	205,43	224,50	244,78	266,37	289,36	313,88	340,04	367,98	
Amortizações	0,00	0,00	99,76	202,93	309,70	420,27	534,84	654,89	780,83	913,13	1.052,28	1.198,80	1.353,28	1.516,34	1.688,66	1.870,96	2.064,03	2.268,72	2.485,97	2.716,75	2.962,17	3.223,37	3.501,64	3.798,32	4.114,91	4.453,00	
Sub Total	0,00	150,69	256,06	365,12	478,08	595,24	716,54	843,87	977,59	1.118,18	1.266,19	1.422,18	1.586,79	1.760,63	1.944,61	2.139,33	2.345,72	2.568,70	2.797,25	3.044,48	3.307,53	3.587,69	3.886,31	4.204,87	4.544,99	4.908,38	
Financiamento Líquido	2.147,23	-50,93	-53,13	-55,42	-57,81	-60,30	-61,85	-63,04	-64,46	-65,91	-67,39	-68,90	-70,45	-72,03	-73,65	-75,31	-77,00	-78,73	-80,50	-82,31	-84,16	-86,05	-87,98	-89,96	-91,98	255,06	
Financiamento Deflacionado	2.147,23	-49,81	-50,82	-51,84	-52,89	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	146,33	
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																											
Total	-1.313,61	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-758,26	
Adicional	-871,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-269,57	
Adicional Atualizado	-871,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,60	
Adicional atualizado acumulado	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-871,42	-951,02	
Fator de deflação:	1,000	0,978	0,957	0,936	0,915	0,895	0,875	0,856	0,837	0,819	0,801	0,783	0,766	0,749	0,733	0,717	0,701	0,685	0,670	0,656	0,641	0,627	0,613	0,600	0,587	0,574	
Fator de atualização:	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342	0,326	0,310	0,295	

### Variante SAAP com reservatório de 3 m<sup>3</sup>

## Sem Projecto

Item Projeto		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																										
Receitas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração		488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas		488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total		-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado		-137,44	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,39	-51,80	-49,33	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado		-7.381,11	-7.512,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.870,65	-8.930,62	-8.987,73	-9.042,11	-9.093,91	-9.143,25	-9.190,23	-9.234,98	-9.277,51

### Com Projecto Antes do Financiamento

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73	434,73
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	0,00
Adicional	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	488,69
Adicional Atualizado	15,18	14,45	13,76	13,11	12,48	11,89	11,32	10,78	10,27	9,78	9,32	8,87	8,45	8,05	7,66	7,30	6,95	6,62	6,31	6,01	5,72	5,45	5,19	4,94	42,62
Adicional atualizado acumulado	-2.391,26	-2.376,80	-2.363,04	-2.349,93	-2.337,45	-2.325,56	-2.314,23	-2.303,45	-2.293,18	-2.283,39	-2.274,08	-2.265,21	-2.256,76	-2.248,71	-2.241,04	-2.233,74	-2.226,79	-2.220,17	-2.213,87	-2.207,86	-2.202,14	-2.196,69	-2.191,51	-2.186,57	-2.143,93

### Com Projecto Após o Financiamento

Projeto Após o Financiamento	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																									
Total	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	-434,73	0,00
Adicional	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	53,96	488,69
<b>Financiamento:</b>																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	5.578,72	6.023,52	6.500,23	7.011,44	7.559,94	8.077,20	8.634,78	9.235,97	9.884,31	10.583,65	11.338,15	12.152,29	13.030,94	13.979,39	15.003,32	16.108,92	17.302,86	18.592,38	19.985,31	21.490,11	23.115,98	24.872,82	26.771,40	28.823,34	29.720,49
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	5.578,72	6.023,52	6.500,23	7.011,44	7.559,94	8.077,20	8.634,78	9.235,97	9.884,31	10.583,65	11.338,15	12.152,29	13.030,94	13.979,39	15.003,32	16.108,92	17.302,86	18.592,38	19.985,31	21.490,11	23.115,98	24.872,82	26.771,40	28.823,34	29.720,49
<b>Serviço da dívida:</b>																									
Longo Prazo																									
Juros	13,19	10,55	7,91	5,27	2,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	71,57	71,57	71,57	71,57	71,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	426,68	461,00	497,76	537,15	579,39	624,72	667,46	713,54	763,22	816,80	874,59	936,93	1.004,21	1.076,82	1.155,19	1.239,81	1.331,17	1.429,83	1.536,39	1.651,50	1.775,85	1.910,20	2.055,38	2.212,27	2.381,83
Amortizações	5.163,44	5.578,72	6.023,52	6.500,23	7.011,44	7.559,94	8.077,20	8.634,78	9.235,97	9.884,31	10.583,65	11.338,15	12.152,29	13.030,94	13.979,39	15.003,32	16.108,92	17.302,86	18.592,38	19.985,31	21.490,11	23.115,98	24.872,82	26.771,40	28.823,34
Sub Total	5.674,88	6.121,84	6.600,76	7.114,23	7.665,04	8.184,66	8.744,66	9.348,32	9.999,19	10.701,11	11.458,24	12.275,08	13.156,50	14.107,76	15.134,58	16.243,13	17.440,08	18.732,69	20.128,77	21.636,80	23.265,96	25.026,18	26.928,20	28.983,67	31.205,18
<b>Financiamento Líquido</b>	-96,16	-98,32	-100,53	-102,79	-105,10	-107,46	-109,88	-112,35	-114,87	-117,46	-120,09	-122,79	-125,55	-128,38	-131,26	-134,21	-137,23	-140,31	-143,46	-146,69	-149,98	-153,35	-156,80	-160,32	-1.484,68
<b>Financiamento Deflacionado</b>	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-53,96	-488,69
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional Atualizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional atualizado acumulado	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02	-951,02
Fator de deflação:	0,561	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329
Fator de atualização:	0,281	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087

### Variante SAAP com reservatório de 5 m<sup>3</sup>

### Sem Projecto

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total	-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-442,19	-429,64	-417,45	-405,60	-392,90	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,01	-300,01	-285,73	-272,12	-259,16	-246,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,18	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31
Total atualizado acumulado	-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,87	-2.048,96	-2.471,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.128,63	-4.415,36	-4.687,48	-4.946,64	-5.193,46	-5.428,53	-5.652,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.446,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,67

### Com Projecto Antes do Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Entradas:</b>																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																										
Investimento	3.942,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	368,91	376,36	383,97	391,72	399,64	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71
Custo de Exploração Adicional	368,91	7,45	7,60	7,76	7,91	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	4.311,36	376,36	383,97	391,72	399,64	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	877,57
<b>Benefício Líquido:</b>																										
Total	-4.311,36	-376,36	-383,97	-391,72	-399,64	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-877,57
Adicional	-3.869,17	74,76	76,27	77,81	79,38	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	-388,88
Adicional Atualizado	-3.869,17	71,20	69,18	67,21	65,31	63,45	60,43	57,55	54,81	52,20	49,72	47,35	45,09	42,95	40,90	38,95	37,10	35,33	33,65	32,05	30,52	29,07	27,68	26,37	25,11	-114,84
Adicional atualizado acumulado	-3.869,17	-3.797,97	-3.728,79	-3.661,58	-3.596,27	-3.532,82	-3.472,39	-3.414,84	-3.360,03	-3.307,82	-3.258,11	-3.210,76	-3.165,66	-3.122,72	-3.081,81	-3.042,86	-3.005,76	-2.970,43	-2.936,78	-2.904,73	-2.874,21	-2.845,14	-2.816,46	-2.791,09	-2.765,98	-2.880,82

### Com Projecto Após o Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																										
Total	-4.311,36	-376,36	-383,97	-391,72	-399,64	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-877,57
Adicional	-3.869,17	74,76	76,27	77,81	79,38	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	-388,88
<b>Financiamento:</b>																										
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																										
Longo prazo	2.759,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	0,00	117,24	237,48	360,82	487,39	617,28	752,48	893,38	1.040,41	1.194,03	1.354,73	1.523,05	1.699,56	1.884,90	2.079,73	2.284,78	2.500,85	2.728,79	2.969,52	3.224,04	3.493,43	3.778,85	4.081,56	4.402,93	4.744,43	5.456,78
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	2.759,71	117,24	237,48	360,82	487,39	617,28	752,48	893,38	1.040,41	1.194,03	1.354,73	1.523,05	1.699,56	1.884,90	2.079,73	2.284,78	2.500,85	2.728,79	2.969,52	3.224,04	3.493,43	3.778,85	4.081,56	4.402,93	4.744,43	5.456,78
<b>Serviço da dívida:</b>																										
Longo Prazo																										
Juros	0,00	101,68	98,29	94,90	91,52	88,13	84,74	81,35	77,96	74,57	71,18	67,79	64,40	61,01	57,62	54,23	50,84	47,45	44,06	40,67	37,28	33,89	30,51	27,12	23,73	20,34
Amortizações	0,00	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99
Curto Prazo																										
Juros	0,00	0,00	9,69	19,62	29,82	40,28	51,01	62,18	73,82	85,98	98,67	111,95	125,86	140,44	155,76	171,86	188,80	206,66	225,50	245,39	266,42	288,68	312,27	337,28	363,84	392,06
Amortizações	0,00	0,00	117,24	237,48	360,82	487,39	617,28	752,48	893,38	1.040,41	1.194,03	1.354,73	1.523,05	1.699,56	1.884,90	2.079,73	2.284,78	2.500,85	2.728,79	2.969,52	3.224,04	3.493,43	3.778,85	4.081,56	4.402,93	4.744,43
Sub Total	0,00	193,67	317,21	444,00	574,15	707,78	845,01	988,00	1.137,15	1.292,95	1.455,87	1.626,46	1.805,30	1.993,01	2.190,27	2.397,81	2.616,42	2.846,96	3.090,34	3.347,58	3.619,74	3.908,00	4.213,61	4.537,95	4.882,49	5.248,82
<b>Financiamento Líquido</b>	2.759,71	-76,44	-79,73	-83,17	-86,76	-90,50	-92,54	-94,61	-96,74	-98,92	-101,14	-103,41	-105,73	-108,11	-110,54	-113,03	-115,57	-118,16	-120,82	-123,53	-126,31	-129,15	-132,05	-135,02	-138,05	207,96
<b>Financiamento Deflacionado</b>	2.759,71	-74,76	-76,27	-77,81	-79,38	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	119,31
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																										
Total	-1.551,65	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-758,26
Adicional	-1.109,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-269,57
Adicional Atualizado	-1.109,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,60
Adicional atualizado acumulado	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.109,46	-1.189,06
Fator de deflação:	1,000	0,978	0,957	0,936	0,915	0,895	0,875	0,856	0,837	0,819	0,801	0,783	0,766	0,749	0,733	0,717	0,701	0,685	0,670	0,656	0,641	0,627	0,613	0,600	0,587	0,574
Fator de atualização:	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342	0,326	0,310	0,295

### Variante SAAP com reservatório de 5 m<sup>3</sup>

### Sem Projecto

Item Projeto	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-137,44	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,39	-51,80	-49,33	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado	-7.381,11	-7.512,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.869,62	-8.930,62	-8.991,23	-9.052,11	-9.109,91	-9.163,25	-9.219,23	-9.274,98	-9.327,75

### Com Projecto Antes do Financiamento

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	407,71
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	407,71
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71	407,71
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	0,00
Adicional	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	488,69
Adicional Atualizado	22,78	21,69	20,66	19,67	18,74	17,85	17,00	16,19	15,42	14,68	13,98	13,32	12,68	12,08	11,50	10,96	10,43	9,94	9,46	9,01	8,58	8,18	7,79	7,42	42,62
Adicional atualizado acumulado	-2.858,04	-2.836,35	-2.815,69	-2.796,02	-2.777,28	-2.759,43	-2.742,44	-2.726,25	-2.710,84	-2.696,15	-2.682,17	-2.668,86	-2.656,17	-2.644,09	-2.632,59	-2.621,64	-2.611,20	-2.601,26	-2.591,80	-2.582,79	-2.574,20	-2.566,03	-2.558,24	-2.550,83	-2.508,22

### Com Projecto Após o Financiamento

Projeto Após o Financiamento	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																									
Total	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	-407,71	0,00
Adicional	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	80,98	488,69
<b>Financiamento:</b>																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	5.872,31	6.315,55	6.788,71	7.294,19	7.834,59	8.320,71	8.843,38	9.405,54	10.010,36	10.661,29	11.362,04	12.116,66	12.929,48	13.805,24	14.749,04	15.766,41	16.863,31	18.046,24	19.322,18	20.698,72	22.184,06	23.787,09	25.517,41	27.385,43	28.163,75
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	5.872,31	6.315,55	6.788,71	7.294,19	7.834,59	8.320,71	8.843,38	9.405,54	10.010,36	10.661,29	11.362,04	12.116,66	12.929,48	13.805,24	14.749,04	15.766,41	16.863,31	18.046,24	19.322,18	20.698,72	22.184,06	23.787,09	25.517,41	27.385,43	28.163,75
<b>Serviço da dívida:</b>																									
Longo Prazo																									
Juros	16,95	13,56	10,17	6,78	3,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	91,99	91,99	91,99	91,99	91,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	450,92	485,26	521,89	560,99	602,76	647,42	687,59	730,78	777,23	827,21	881,00	938,91	1.001,27	1.068,43	1.140,80	1.218,79	1.302,87	1.393,51	1.491,26	1.596,70	1.710,45	1.833,19	1.965,66	2.108,64	2.263,01
Amortizações	5.456,78	5.872,31	6.315,55	6.788,71	7.294,19	7.834,59	8.320,71	8.843,38	9.405,54	10.010,36	10.661,29	11.362,04	12.116,66	12.929,48	13.805,24	14.749,04	15.766,41	16.863,31	18.046,24	19.322,18	20.698,72	22.184,06	23.787,09	25.517,41	27.385,43
Sub Total	6.016,64	6.463,12	6.939,60	7.448,47	7.992,33	8.482,00	9.008,30	9.574,16	10.182,77	10.837,57	11.542,29	12.300,95	13.117,92	13.997,92	14.946,05	15.967,84	17.069,27	18.256,82	19.537,50	20.918,88	22.401,78	24.017,25	25.752,75	27.626,05	29.648,44
<b>Financiamento Líquido</b>	-144,33	-147,57	-150,89	-154,28	-157,74	-161,29	-164,91	-168,62	-172,41	-176,28	-180,25	-184,30	-188,44	-192,67	-197,00	-201,43	-205,96	-210,59	-215,32	-220,16	-225,11	-230,16	-235,34	-240,63	-1.484,68
<b>Financiamento Deflacionado</b>	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-80,98	-488,69
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional Atualizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional atualizado acumulado	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06	-1.189,06
Fator de deflação:	0,561	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329
Fator de atualização:	0,281	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087



### Variante SAAP com reservatório de 7 m<sup>3</sup>

Sem Projeto		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																											
Receitas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																											
Investimento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração		0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional		442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas		442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																											
Total		-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado		-442,19	-429,64	-417,45	-409,67	-394,09	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,01	-300,01	-285,73	-272,12	-259,16	-246,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,18	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31
Total atualizado acumulado		-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,86	-2.088,96	-2.471,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.129,63	-4.415,36	-4.687,48	-4.946,64	-5.193,46	-5.428,53	-5.652,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.446,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,67

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Entradas:</b>																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																										
Investimento	4.562,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	356,13	363,33	370,66	378,15	385,79	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58
Custo de Exploração Adicional	356,13	7,19	7,34	7,49	7,64	7,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	4.918,47	363,33	370,66	378,15	385,79	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	863,44
<b>Benefício Líquido:</b>																										
Total	-4.918,47	-363,33	-370,66	-378,15	-385,79	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-863,44
Adicional	-4.476,28	87,80	89,57	91,38	93,22	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	-374,75
Adicional Atualizado	-4.476,28	83,61	81,24	78,94	76,70	74,52	70,97	67,49	64,37	61,31	58,39	55,61	52,96	50,44	48,04	45,75	43,57	41,50	39,52	37,64	35,85	34,14	32,51	30,96	29,49	-110,67
Adicional atualizado acumulado	-4.476,28	-4.392,67	-4.311,43	-4.232,49	-4.155,79	-4.081,28	-4.010,30	-3.942,71	-3.876,34	-3.811,03	-3.758,65	-3.703,04	-3.650,08	-3.599,64	-3.551,61	-3.505,86	-3.462,29	-3.420,79	-3.381,27	-3.343,64	-3.307,79	-3.273,65	-3.241,14	-3.210,18	-3.180,69	-3.291,45

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																										
Total	-4.918,47	-363,33	-370,66	-378,15	-385,79	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-863,44
Adicional	-4.476,28	87,80	89,57	91,38	93,22	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	-374,75
<b>Financiamento:</b>																										
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																										
Longo prazo	3.193,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	0,00	134,36	272,03	413,11	557,71	705,95	860,13	1.020,68	1.188,08	1.362,84	1.545,51	1.736,68	1.936,99	2.147,15	2.367,89	2.600,04	2.844,47	3.102,12	3.374,02	3.661,28	3.965,09	4.286,76	4.627,67	4.989,35	5.373,43	6.130,79
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	3.193,64	134,36	272,03	413,11	557,71	705,95	860,13	1.020,68	1.188,08	1.362,84	1.545,51	1.736,68	1.936,99	2.147,15	2.367,89	2.600,04	2.844,47	3.102,12	3.374,02	3.661,28	3.965,09	4.286,76	4.627,67	4.989,35	5.373,43	6.130,79
<b>Serviço da dívida:</b>																										
Longo Prazo																										
Juros	0,00	117,67	113,75	109,83	105,91	101,98	98,06	94,14	90,22	86,29	82,37	78,45	74,53	70,60	66,68	62,76	58,84	54,91	50,99	47,07	43,15	39,22	35,30	31,38	27,46	23,53
Amortizações	0,00	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45
Curto Prazo																										
Juros	0,00	0,00	11,10	22,48	34,14	46,09	58,34	71,08	84,34	98,18	112,62	127,71	143,51	160,06	177,43	195,67	214,86	235,05	256,35	278,81	302,55	327,66	354,24	382,41	412,30	444,04
Amortizações	0,00	0,00	134,36	272,03	413,11	557,71	705,95	860,13	1.020,68	1.188,08	1.362,84	1.545,51	1.736,68	1.936,99	2.147,15	2.367,89	2.600,04	2.844,47	3.102,12	3.374,02	3.661,28	3.965,09	4.286,76	4.627,67	4.989,35	5.373,43
Sub Total																										

### Variante SAAP com reservatório de 7 m<sup>3</sup>

Sem Projeto		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																										
Receitas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração		488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas		488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total		-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado		-137,41	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,13	-54,39	-51,93	-49,49	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado		-7.381,11	-7.512,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,65	-8.870,62	-8.930,62	-8.987,73	-9.042,11	-9.093,81	-9.143,25	-9.190,23	-9.234,98	-9.277,53

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	0,00
Adicional	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	488,69
Adicional Atualizado	26,75	25,47	24,26	23,11	22,01	20,96	19,96	19,01	18,10	17,24	16,42	15,64	14,89	14,19	13,51	12,87	12,25	11,67	11,11	10,59	10,08	9,60	9,14	8,71	42,62
Adicional atualizado acumulado	-3.264,60	-3.239,13	-3.214,87	-3.191,76	-3.169,76	-3.148,80	-3.128,84	-3.109,83	-3.091,73	-3.074,48	-3.058,06	-3.042,42	-3.027,53	-3.013,34	-2.999,83	-2.986,97	-2.974,71	-2.963,04	-2.951,93	-2.941,34	-2.931,26	-2.921,66	-2.912,52	-2.903,81	-2.861,16

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																									
Total	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	0,00
Adicional	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	488,69
<b>Financiamento:</b>																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	6.593,98	7.087,71	7.614,43	8.176,76	8.777,58	9.313,49	9.889,44	10.508,63	11.174,54	11.890,92	12.661,85	13.491,73	14.385,32	15.347,78	16.384,69	17.502,08	18.706,50	20.005,00	21.405,26	22.915,53	24.544,80	26.302,77	28.199,93	30.247,65	31.262,50
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Sub Total</b>	6.593,98	7.087,71	7.614,43	8.176,76	8.777,58	9.313,49	9.889,44	10.508,63	11.174,54	11.890,92	12.661,85	13.491,73	14.385,32	15.347,78	16.384,69	17.502,08	18.706,50	20.005,00	21.405,26	22.915,53	24.544,80	26.302,77	28.199,93	30.247,65	31.262,50
<b>Serviço da dívida:</b>																									
Longo Prazo																									
Juros	19,61	15,69	11,77	7,84	3,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	106,45	106,45	106,45	106,45	106,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	506,62	544,90	585,70	629,22	675,69	725,34	769,63	817,22	868,39	923,41	982,61	1.046,32	1.114,90	1.188,74	1.268,27	1.353,96	1.446,29	1.545,82	1.653,12	1.768,83	1.893,64	2.028,27	2.173,54	2.330,32	2.499,53
Amortizações	6.130,79	6.593,98	7.087,71	7.614,43	8.176,76	8.777,58	9.313,49	9.889,44	10.508,63	11.174,54	11.890,92	12.661,85	13.491,73	14.385,32	15.347,78	16.384,69	17.502,08	18.706,50	20.005,00	21.405,26	22.915,53	24.544,80	26.302,77	28.199,93	30.247,65
<b>Sub Total</b>	6.763,48	7.261,02	7.789,61	8.315,95	8.862,																				

### Variante SAAP com reservatório de 10 m<sup>3</sup>

### Sem Projects

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total	-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-442,19	-429,64	-417,45	-405,67	-394,09	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,61	-300,61	-285,73	-269,16	-246,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,18	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31	-144,31
Total atualizado acumulado	-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,87	-2.088,96	-2.472,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.120,69	-4.415,36	-4.682,47	-4.946,64	-5.193,46	-5.428,53	-5.652,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.446,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,61

### Com Projecto Antes do Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Entradas:</b>																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Saídas:</b>																										
Investimento	6.545,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	350,22	357,29	364,51	371,87	379,38	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05
Custo de Exploração Adicional	350,22	7,07	7,22	7,36	7,51	7,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	<b>6.895,56</b>	<b>357,29</b>	<b>364,51</b>	<b>371,87</b>	<b>379,38</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>387,05</b>	<b>856,91</b>
<b>Benefício Líquido:</b>																										
Total	-6.895,56	-357,29	-364,51	-371,87	-379,38	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-856,91
Adicional	-6.453,37	93,83	95,73	97,66	99,63	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	-368,22
Adicional Atualizado	-6.453,37	89,36	86,83	84,36	81,97	79,64	75,85	72,84	68,80	65,52	62,46	59,43	56,39	53,90	51,34	48,89	46,56	44,35	42,24	40,22	38,31	36,48	34,75	33,09	31,52	-107,47
Adicional atualizado acumulado	-6.453,37	-6.364,01	-6.277,19	-6.192,83	-6.110,86	-6.031,22	-5.953,37	-5.882,13	-5.814,34	-5.748,82	-5.686,99	-5.629,93	-5.566,39	-5.506,48	-5.445,18	-5.385,69	-5.328,34	-5.283,11	-5.242,88	-5.204,57	-5.168,09	-5.133,34	-5.100,25	-5.068,73	-5.038,74	-118,74

## Com Projecto Após o Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Benefício Líquido antes do Financiamento:																											
Total	-6.895,56	-357,29	-364,51	-371,87	-379,38	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-856,91	
Adicional	-6.453,37	93,83	95,73	97,66	99,63	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	-368,22	
Financiamento:																											
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Empréstimos																											
Longo prazo	4.581,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Curto prazo	0,00	225,60	460,09	704,00	957,95	1.222,55	1.500,84	1.793,89	2.102,85	2.429,00	2.773,68	3.138,36	3.524,63	3.934,21	4.368,96	4.830,89	5.322,18	5.845,18	6.402,44	6.996,71	7.630,98	8.308,47	9.032,67	9.807,37	10.636,65	11.874,05	
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sub Total	4.581,74	225,60	460,09	704,00	957,95	1.222,55	1.500,84	1.793,89	2.102,85	2.429,00	2.773,68	3.138,36	3.524,63	3.934,21	4.368,96	4.830,89	5.322,18	5.845,18	6.402,44	6.996,71	7.630,98	8.308,47	9.032,67	9.807,37	10.636,65	11.874,05	
Serviço da dívida:																											
Longo Prazo																											
Juros	0,00	168,82	163,19	157,56	151,94	146,31	140,68	135,05	129,43	123,80	118,17	112,55	106,92	101,29	95,66	90,04	84,41	78,78	73,15	67,53	61,90	56,27	50,65	45,02	39,39	33,76	
Amortizações	0,00	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	
Curto Prazo																											
Juros	0,00	0,00	18,64	38,02	58,18	79,16	101,03	124,02	148,24	173,77	200,72	229,20	259,34	291,26	325,11	361,03	399,20	439,80	483,02	529,07	578,18	630,59	686,57	746,42	810,44	878,97	
Amortizações	0,00	0,00	225,60	460,09	704,00	957,95	1.222,55	1.500,84	1.793,89	2.102,85	2.429,00	2.773,68	3.138,36	3.524,63	3.934,21	4.368,96	4.830,89	5.322,18	5.845,18	6.402,44	6.996,71	7.630,98	8.308,47	9.032,67	9.807,37	10.636,65	
Sub Total	0,00	321,54	560,16	808,39	1.066,84	1.336,14	1.616,98	1.912,64	2.224,28	2.553,15	2.900,62	3.268,15	3.657,34	4.069,90	4.507,71	4.972,75	5.467,23	5.993,49	6.554,08	7.151,76	7.789,51	8.470,57	9.198,41	9.976,84	10.809,93	11.702,11	
Financiamento Líquido	4.581,74	-95,94	-100,08	-104,39	-108,89	-113,59	-116,14	-118,75	-121,42	-124,15	-126,94	-129,79	-132,71	-135,69	-138,74	-141,86	-145,07	-148,31	-151,64	-155,05	-158,53	-162,10	-165,74	-169,46	-173,27	-171,94	
Financiamento Deflacionado	4.581,74	-93,83	-95,73	-97,66	-99,63	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	98,65	
Benefício Líquido após financiamento:																											
Total	-2.313,82	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-758,26	
Adicional	-1.871,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-269,57	
Adicional Atualizado	-1.871,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,60	
Adicional atualizado acumulado	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.871,63	-1.951,24	
Fator de deflação:	1,000	0,978	0,957	0,936	0,915	0,895	0,875	0,856	0,837	0,819	0,801	0,783	0,766	0,749	0,733	0,717	0,701	0,685	0,670	0,656	0,641	0,627	0,613	0,600	0,587	0,574	
Fator de atualização:	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342	0,326	0,310	0,295	

### Variante SAAP com reservatório de 10 m<sup>3</sup>

### Sem Projecto

Item / Projeto	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-137,44	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,39	-51,80	-49,33	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado	-7.381,11	-7.510,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.870,65	-8.930,62	-9.042,31	-9.143,25	-9.239,93	-9.327,58	-9.409,23	-9.475,98	-9.527,75

### Com Projecto Antes do Financiamento

Item	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	387,05
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	387,05
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05	387,05
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	0,00
Adicional	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	488,69
Adicional Atualizado	28,59	52,23	25,93	24,69	23,52	22,20	21,33	20,32	19,35	18,43	17,55	16,71	15,92	15,16	14,44	13,75	13,10	12,47	11,88	11,31	10,77	10,26	9,77	9,31	42,62
Adicional atualizado acumulado	-5.148,88	-5.271,66	-5.095,73	-5.071,03	-5.047,52	-5.025,12	-5.003,79	-4.983,47	-4.964,12	-4.945,69	-4.928,14	-4.911,43	-4.895,51	-4.880,35	-4.865,91	-4.852,16	-4.839,07	-4.826,60	-4.814,72	-4.803,41	-4.792,63	-4.782,37	-4.772,60	-4.763,29	-4.752,68

### Com Projecto Após o Financiamento

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																									
Total	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	-387,05	0,00
Adicional	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	101,64	488,69
<b>Financiamento:</b>																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	12.854,98	13.907,27	15.036,73	16.249,64	17.552,80	18.800,85	20.147,48	21.600,74	23.169,33	24.862,68	26.690,99	28.665,29	30.797,55	33.100,69	35.588,72	38.276,79	41.181,31	44.320,03	47.712,19	51.378,58	55.341,74	59.626,05	64.257,90	69.265,87	73.505,01
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Sub Total</b>	12.854,98	13.907,27	15.036,73	16.249,64	17.552,80	18.800,85	20.147,48	21.600,74	23.169,33	24.862,68	26.690,99	28.665,29	30.797,55	33.100,69	35.588,72	38.276,79	41.181,31	44.320,03	47.712,19	51.378,58	55.341,74	59.626,05	64.257,90	69.265,87	73.505,01
<b>Serviço da dívida:</b>																									
Longo Prazo																									
Juros	28,14	22,51	16,88	11,25	5,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	152,72	152,72	152,72	152,72	152,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	981,22	1.062,28	1.149,23	1.242,57	1.342,80	1.450,48	1.553,62	1.664,90	1.784,99	1.914,61	2.054,54	2.205,62	2.368,77	2.544,97	2.735,29	2.940,89	3.163,02	3.403,04	3.662,41	3.942,72	4.245,70	4.573,19	4.927,23	5.309,98	5.723,82
Amortizações	11.874,05	12.854,98	13.907,27	15.036,73	16.249,64	17.552,80	18.800,85	20.147,48	21.600,74	23.169,33	24.862,68	26.690,99	28.665,29	30.797,55	33.100,69	35.588,72	38.276,79	41.181,31	44.320,03	47.712,19	51.378,58	55.341,74	59.626,05	64.257,90	69.265,87
<b>Sub Total</b>	13.036,13	14.092,49	15.226,12	16.443,28	17.750,79	19.003,29	20.354,47	21.812,38	23.385,72	25.083,94	26.917,22	28.896,61	31.034,06	33.342,52	35.835,98	38.529,61	41.439,81	44.584,35	47.982,44	51.654,91	55.624,28	59.914,94	64.553,28	69.567,89	74.989,69
<b>Financiamento Líquido</b>	-181,15	-185,22	-189,38	-193,64	-197,99	-202,44	-206,99	-211,64	-216,40	-221,26	-226,23	-231,32	-236,51	-241,83	-247,26	-252,82	-258,50	-264,31	-270,25	-276,33	-282,54	-288,89	-295,38	-302,02	-1.484,68
<b>Financiamento Deflacionado</b>	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-101,64	-488,69
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional Atualizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional atualizado acumulado	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24	-1.951,24
Fator de deflação:	0,561	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329
Fator de atualização:	0,281	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087

### Variante SAAP com reservatório de 15 m<sup>3</sup>

Sem Projecto

Item Projeto		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																											
Receitas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																											
Investimento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração		0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional		442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas		442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																											
Total		-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado		-442,19	-429,64	-417,45	-405,60	-394,09	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,01	-300,01	-285,73	-272,12	-259,16	-246,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,18	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31
Total atualizado acumulado		-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,87	-2.088,96	-2.471,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.129,63	-4.415,36	-4.687,48	-4.946,64	-5.193,42	-5.428,53	-5.652,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.446,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,31

### Com Projecto Antes do Financiamento

Projeto Antes do Financiamento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Entradas:</b>																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																										
Investimento	8.510,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	340,36	347,23	354,25	361,40	368,70	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15
Custo de Exploração Adicional	340,36	6,88	7,01	7,16	7,30	7,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	8.851,00	347,23	354,25	361,40	368,70	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	846,01
<b>Benefício Líquido:</b>																										
Total	-8.851,00	-347,23	-354,25	-361,40	-368,70	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-846,01
Adicional	-8.408,81	103,89	105,99	108,13	110,31	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	-357,32
Adicional Atualizado	-8.408,81	98,94	96,13	93,40	90,75	88,18	88,98	79,98	76,17	72,54	69,09	65,80	62,67	59,68	56,84	54,13	51,56	49,10	46,76	44,54	42,26	40,10	38,47	36,64	34,89	-105,52
Adicional atualizado acumulado	-8.408,81	-8.309,87	-8.213,74	-8.120,34	-8.029,58	-7.941,41	-7.857,43	-7.777,45	-7.701,28	-7.628,74	-7.559,65	-7.493,85	-7.431,18	-7.371,50	-7.314,66	-7.260,53	-7.208,97	-7.159,87	-7.113,11	-7.068,58	-7.024,16	-6.985,77	-6.947,30	-6.910,66	-6.875,76	-6.981,28

### Com Projecto Após o Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																											
Total	-8.851,00	-347,23	-354,25	-361,40	-368,70	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-846,01	
Adicional	-8.408,81	103,89	105,99	108,13	110,31	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	-357,32	
<b>Financiamento:</b>																											
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Empréstimos																											
Longo prazo	5.957,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Curto prazo	0,00	311,87	637,61	978,17	1.334,58	1.707,91	2.101,96	2.518,36	2.958,90	3.425,51	3.920,27	4.445,44	5.003,46	5.596,97	6.228,83	6.902,14	7.620,24	8.386,76	9.205,61	10.081,04	11.017,63	12.020,36	13.094,60	14.246,17	15.481,36	17.156,11	
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sub Total	5.957,45	311,87	637,61	978,17	1.334,58	1.707,91	2.101,96	2.518,36	2.958,90	3.425,51	3.920,27	4.445,44	5.003,46	5.596,97	6.228,83	6.902,14	7.620,24	8.386,76	9.205,61	10.081,04	11.017,63	12.020,36	13.094,60	14.246,17	15.481,36	17.156,11	
<b>Serviço da dívida:</b>																											
Longo Prazo																											
Juros	0,00	219,51	212,19	204,87	197,56	190,24	182,92	175,61	168,29	160,97	153,66	146,34	139,02	131,70	124,39	117,07	109,75	102,44	95,12	87,80	80,49	73,17	65,85	58,54	51,22	43,90	
Amortizações	0,00	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	
Curto Prazo																											
Juros	0,00	0,00	25,77	52,69	80,83	110,28	141,13	173,70	208,11	244,51	283,07	323,95	367,35	413,46	462,51	514,72	570,36	629,70	693,04	760,71	833,05	910,45	993,31	1.082,08	1.177,24	1.279,31	
Amortizações	0,00	0,00	311,87	637,61	978,17	1.334,58	1.707,91	2.101,96	2.518,36	2.958,90	3.425,51	3.920,27	4.445,44	5.003,46	5.596,97	6.228,83	6.902,14	7.620,24	8.386,76	9.205,61	10.081,04	11.017,63	12.020,36	13.094,60	14.246,17	15.481,36	
Sub Total	0,00	418,09	748,41	1.093,75	1.455,14	1.833,68	2.230,55	2.649,85	3.093,34	3.562,97	4.060,82	4.589,14	5.150,39	5.747,21	6.382,45	7.059,21	7.780,84	8.550,96	9.373,51	10.252,71	11.193,16	12.199,83	13.278,10	14.433,79	15.673,20	17.003,15	
Financiamento Líquido	5.957,45	-106,22	-110,80	-115,58	-120,57	-125,77	-128,59	-131,48	-134,44	-137,46	-140,55	-143,71	-146,93	-150,24	-153,61	-157,07	-160,60	-164,20	-167,89	-171,67	-175,53	-179,47	-183,50	-187,63	-191,84	152,95	
Financiamento Deflacionado	5.957,45	-103,89	-105,99	-108,13	-110,31	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	87,75	
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																											
Total	-2.893,55	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-758,26	
Adicional	-2.451,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-269,57	
Adicional Atualizado	-2.451,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,60	
Adicional atualizado acumulado	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.451,36	-2.530,97	
Fator de deflação:	1,000	0,978	0,957	0,936	0,915	0,895	0,875	0,856	0,837	0,819	0,801	0,783	0,766	0,749	0,733	0,717	0,701	0,685	0,670	0,656	0,641	0,627	0,613	0,600	0,587	0,574	
Fator de atualização:	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342	0,326	0,310	0,295	

### Variante SAAP com reservatório de 15 m<sup>3</sup>

Sem Projecto

Item/Projeto	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-137,41	-130,90	-124,66	-118,73	-113,67	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,39	-51,80	-49,33	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado	-731,11	-7512,01	-7636,67	-7755,39	-7868,46	-7976,15	-8082,71	-8176,39	-8269,41	-8358,01	-8442,38	-8522,74	-8599,27	-8672,16	-8741,58	-8807,69	-8870,65	-8930,62	-8987,73	-9042,11	-9093,91	-9143,25	-9190,23	-9234,98	-9277,55

### Com Projecto Antes do Financiamento

Projeto Antes do Financiamento	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15	376,15
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	0,00
Adicional	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	488,69
Adicional Atualizado	31,65	30,14	28,71	27,34	26,04	24,80	23,62	22,49	21,42	20,40	19,43	18,51	17,62	16,78	15,99	15,22	14,50	13,81	13,15	12,53	11,93	11,36	10,82	10,30	42,62
Adicional atualizado acumulado	-6.949,63	-6.919,49	-6.890,78	-6.863,44	-6.837,40	-6.812,60	-6.788,98	-6.766,49	-6.745,07	-6.724,66	-6.705,23	-6.686,73	-6.669,10	-6.652,32	-6.636,33	-6.621,11	-6.606,61	-6.592,80	-6.579,65	-6.567,12	-6.555,20	-6.543,83	-6.532,02	-6.522,71	-6.480,00

### Com Projecto Após o Financiamento

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																									
Total	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	-376,15	0,00
Adicional	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	112,54	488,69
<b>Financiamento:</b>																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	18.608,41	20.168,91	21.846,43	23.650,54	25.591,61	27.482,24	29.524,08	31.729,49	34.111,89	36.685,76	39.466,83	42.472,08	45.719,92	49.230,26	53.024,66	57.126,46	61.560,93	66.355,40	71.539,50	77.145,26	83.207,38	89.763,41	96.854,02	104.523,22	111.675,86
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	18.608,41	20.168,91	21.846,43	23.650,54	25.591,61	27.482,24	29.524,08	31.729,49	34.111,89	36.685,76	39.466,83	42.472,08	45.719,92	49.230,26	53.024,66	57.126,46	61.560,93	66.355,40	71.539,50	77.145,26	83.207,38	89.763,41	96.854,02	104.523,22	111.675,86
<b>Serviço da dívida:</b>																									
Longo Prazo																									
Juros	36,58	29,27	21,95	14,63	7,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	198,58	198,58	198,58	198,58	198,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	1.417,70	1.537,72	1.666,67	1.805,29	1.954,37	2.114,78	2.271,01	2.439,74	2.621,98	2.818,85	3.031,55	3.261,36	3.509,70	3.778,09	4.068,17	4.381,72	4.720,67	5.087,12	5.483,31	5.911,70	6.374,94	6.875,88	7.417,65	8.003,58	8.637,33
Amortizações	17.156,11	18.608,41	20.168,91	21.846,43	23.650,54	25.591,61	27.482,24	29.524,08	31.729,49	34.111,89	36.685,76	39.466,83	42.472,08	45.719,92	49.230,26	53.024,66	57.126,46	61.560,93	66.355,40	71.539,50	77.145,26	83.207,38	89.763,41	96.854,02	104.523,22
Sub Total	18.608,98	20.373,98	22.056,11	23.864,93	25.810,82	27.706,38	29.753,25	31.963,82	34.351,48	36.930,74	39.717,31	42.728,19	45.981,79	49.498,01	53.298,43	57.406,38	61.847,14	66.648,05	71.838,72	77.451,20	83.520,20	90.083,26	97.181,06	104.857,02	113.160,54
<b>Financiamento Líquido</b>	-200,56	-205,07	-209,68	-214,39	-219,21	-224,14	-229,17	-234,32	-239,59	-244,97	-250,48	-256,11	-261,86	-267,75	-273,77	-279,92	-286,21	-292,64	-299,22	-305,94	-312,82	-319,85	-327,04	-334,39	-1.484,68
<b>Financiamento Deflacionado</b>	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-112,54	-488,69
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional Atualizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional atualizado acumulado	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97	-2.530,97
Fator de deflação:	0,561	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329
Fator de atualização:	0,281	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087

### Variante SAAP com reservatório de 20 m<sup>3</sup>

### Sem Projects

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total	-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-442,19	-429,64	-417,45	-405,60	-394,09	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,01	-300,01	-285,73	-272,12	-259,16	-246,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,16	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31
Total atualizado acumulado	-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,87	-2.088,96	-2.471,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.129,63	-4.415,36	-4.687,48	-4.946,64	-5.193,46	-5.428,53	-5.652,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.444,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,67

### Com Projecto Antes do Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	10.474,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
Despesas de Exploração	0,00	330,50	337,18	343,99	350,94	358,03	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26
Custo de Exploração Adicional	330,50	6,68	6,81	6,95	7,09	7,23	7,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	10.805,38	337,18	343,99	350,94	358,03	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	835,12
Benefício Líquido:																										
Total	-10.805,38	-337,18	-343,99	-350,94	-358,03	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-835,12
Adicional	-10.363,19	113,94	116,25	118,59	120,99	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	-346,43
Adicional Atualizado	-10.363,19	108,52	105,44	102,45	99,54	96,71	92,11	87,72	83,54	79,57	75,78	72,17	68,73	65,46	62,34	59,37	56,55	53,85	51,29	48,85	46,52	44,31	42,20	40,19	38,27	-102,30
Adicional atualizado acumulado	-10.363,19	-10.254,67	-10.149,23	-10.046,79	-9.947,25	-9.850,43	-9.758,63	-9.670,71	-9.587,17	-9.507,60	-9.431,82	-9.359,55	-9.290,92	-9.225,46	-9.163,12	-9.103,75	-9.047,20	-8.993,35	-8.942,06	-8.893,21	-8.846,69	-8.802,39	-8.760,19	-8.720,00	-8.681,73	-8.784,03

## Com Projecto Após o Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Benefício Líquido antes do Financiamento:																											
Total	-10.805,38	-337,18	-343,99	-350,94	-358,03	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-835,12	
Adicional	-10.363,19	113,94	116,25	118,59	120,99	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	-346,43	
Financiamento:																											
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Empréstimos																											
Longo prazo	7.332,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Curto prazo	0,00	398,08	815,02	1.252,17	1.710,98	2.192,98	2.702,72	3.242,40	3.814,43	4.421,41	5.066,15	5.751,70	6.481,36	7.258,69	8.087,54	8.972,09	9.916,86	10.926,73	12.007,01	13.163,41	14.402,13	15.729,89	17.153,93	18.682,12	20.322,97	22.434,78	
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sub Total	7.332,41	398,08	815,02	1.252,17	1.710,98	2.192,98	2.702,72	3.242,40	3.814,43	4.421,41	5.066,15	5.751,70	6.481,36	7.258,69	8.087,54	8.972,09	9.916,86	10.926,73	12.007,01	13.163,41	14.402,13	15.729,89	17.153,93	18.682,12	20.322,97	22.434,78	
Serviço da dívida:																											
Longo Prazo																											
Juros	0,00	270,17	261,16	252,16	243,15	234,15	225,14	216,14	207,13	198,12	189,12	180,11	171,11	162,10	153,10	144,09	135,08	126,08	117,07	108,07	99,06	90,06	81,05	72,05	63,04	54,03	
Amortizações	0,00	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	
Curto Prazo																											
Juros	0,00	0,00	32,90	67,35	103,47	141,39	181,22	223,34	267,94	315,21	365,37	418,64	475,30	535,59	599,83	668,32	741,41	819,48	902,94	992,21	1.087,77	1.190,13	1.299,85	1.417,52	1.543,81	1.679,40	
Amortizações	0,00	0,00	398,08	815,02	1.252,17	1.710,98	2.192,98	2.702,72	3.242,40	3.814,43	4.421,41	5.066,15	5.751,70	6.481,36	7.258,69	8.087,54	8.972,09	9.916,86	10.926,73	12.007,01	13.163,41	14.402,13	15.729,89	17.153,93	18.682,12	20.322,97	
Sub Total	0,00	514,58	936,55	1.378,94	1.843,21	2.330,92	2.843,76	3.386,61	3.961,88	4.572,17	5.220,30	5.909,32	6.642,52	7.423,47	8.256,02	9.144,36	10.093,00	11.106,83	12.191,16	13.351,70	14.594,65	15.926,73	17.355,20	18.887,91	20.533,38	22.300,81	
Financiamento Líquido	7.332,41	-116,50	-121,53	-126,79	-132,24	-137,94	-144,21	-147,45	-150,76	-154,12	-157,62	-161,16	-164,78	-168,48	-172,27	-176,14	-180,10	-184,15	-188,29	-192,52	-196,84	-201,27	-205,79	-210,42	-215,38	139,97	
Financiamento Deflacionado	7.332,41	-113,94	-116,25	-118,59	-120,99	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	76,86	
Benefício Líquido após financiamento:																											
Total	-3.472,96	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-758,26	
Adicional	-3.030,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-269,57	
Adicional Atualizado	-3.030,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,60	
Adicional atualizado acumulado	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.030,78	-3.110,38	
Fator de deflação:	1,000	0,978	0,957	0,936	0,915	0,895	0,875	0,856	0,837	0,819	0,801	0,783	0,766	0,749	0,733	0,717	0,701	0,685	0,670	0,656	0,641	0,627	0,613	0,600	0,587	0,574	
Fator de atualização:	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342	0,326	0,310	0,295	

### Variante SAAP com reservatório de 20 m<sup>3</sup>

### Sem Projecto

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-138,44	-130,00	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,17	-54,39	-51,80	-49,33	-46,98	-44,74	-42,62
Total atualizado acumulado	-7.311,41	-7.512,01	-7.636,67	-7.786,46	-7.956,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.870,65	-8.930,62	-8.987,73	-9.042,11	-9.093,91	-9.140,23	-9.190,23	-9.234,98	-9.272,67	-9.312,72

### Com Projecto Antes do Financiamento

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26	365,26
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	0,00
Adicional	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	488,69
Adicional Atualizado	34,71	33,06	31,49	29,99	28,56	27,20	25,90	24,67	23,50	22,38	21,31	20,30	19,33	18,41	17,53	16,70	15,90	15,15	14,42	13,74	13,10	12,46	11,87	11,31	42,62
Adicional atualizado acumulado	-8.749,32	-8.716,26	-8.684,77	-8.654,78	-8.626,22	-8.599,02	-8.573,12	-8.548,45	-8.524,95	-8.502,58	-8.481,26	-8.460,97	-8.441,64	-8.423,23	-8.405,69	-8.389,00	-8.373,09	-8.357,95	-8.343,52	-8.329,78	-8.316,07	-8.304,24	-8.292,37	-8.281,07	-8.268,46

## Com Projecto Após o Financiamento

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Benefício Líquido antes do Financiamento:																									
Total	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	-365,26	0,00
Adicional	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	123,43	488,69
Financiamento:																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	24.358,15	26.426,51	28.651,73	31.046,66	33.625,21	36.158,01	38.894,58	41.851,65	45.047,30	48.501,12	52.234,30	56.269,81	60.632,48	65.349,21	70.449,10	75.963,68	81.927,06	88.376,18	95.351,00	102.894,82	111.054,48	119.880,72	129.428,42	139.757,05	149.821,26
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	24.358,15	26.426,51	28.651,73	31.046,66	33.625,21	36.158,01	38.894,58	41.851,65	45.047,30	48.501,12	52.234,30	56.269,81	60.632,48	65.349,21	70.449,10	75.963,68	81.927,06	88.376,18	95.351,00	102.894,82	111.054,48	119.880,72	129.428,42	139.757,05	149.821,26
Serviço da dívida:																									
Longo Prazo																									
Juros	45,03	36,02	27,02	18,01	9,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	244,41	244,41	244,41	244,41	244,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	1.853,91	2.012,85	2.183,77	2.367,65	2.565,56	2.778,64	2.987,94	3.214,07	3.458,43	3.722,51	4.007,91	4.316,41	4.649,88	5.010,40	5.400,16	5.821,60	6.277,30	6.770,08	7.303,01	7.879,38	8.502,77	9.177,04	9.906,40	10.695,38	11.548,89
Amortizações	22.434,78	24.358,15	26.426,51	28.651,73	31.046,66	33.625,21	36.158,01	38.894,58	41.851,65	45.047,30	48.501,12	52.234,30	56.269,81	60.632,48	65.349,21	70.449,10	75.963,68	81.927,06	88.376,18	95.351,00	102.894,82	111.054,48	119.880,72	129.428,42	139.757,05
Sub Total	24.578,13	26.651,43	28.881,71	31.281,81	33.865,64	36.403,84	39.145,94	42.108,66	45.310,08	48.769,81	52.509,03	56.550,71	60.919,69	65.642,88	70.749,37	76.270,70	82.240,98	88.697,15	95.679,19	103.230,38	111.397,59	120.231,53	129.787,12	140.123,81	151.305,95
Financiamento Líquido	-219,98	-224,92	-229,88	-235,15	-240,43	-245,83	-251,36	-257,01	-262,78	-268,69	-274,60	-280,61	-286,72	-292,93	-300,27	-307,02	-313,92	-320,97	-328,18	-335,56	-343,10	-350,81	-358,70	-366,76	-1.484,68
Financiamento Deflacionado	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-123,43	-488,69
Benefício Líquido após financiamento:																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional Atualizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adicional atualizado acumulado	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38	-3.110,38
Fator de deflação:	0,561	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329
Fator de atualização:	0,281	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087



### Variante SAAP com reservatório de 25 m<sup>3</sup>

Sem Projecto

Item/Projeto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo de Exploração	0,00	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Desta de Exploração Adicional	442,19	8,93	9,11	9,30	9,48	9,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	442,19	451,12	460,23	469,53	479,02	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																										
Total	-442,19	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-442,19	-429,64	-417,45	-405,60	-394,09	-382,90	-364,67	-347,30	-330,77	-315,01	-300,01	-285,73	-272,12	-259,16	-246,82	-235,07	-223,88	-213,21	-203,06	-193,39	-184,18	-175,41	-167,06	-159,10	-151,53	-144,31
Total atualizado acumulado	-442,19	-871,83	-1.289,27	-1.694,87	-2.088,96	-2.471,86	-2.836,53	-3.183,83	-3.514,60	-3.829,61	-4.129,63	-4.415,36	-4.687,48	-4.946,64	-5.193,46	-5.428,53	-5.652,41	-5.865,62	-6.068,68	-6.262,07	-6.446,26	-6.621,67	-6.788,73	-6.947,83	-7.099,36	-7.243,67

### Com Projecto Antes do Financiamento

Ano 7 - Projeto Anos do Financiamento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Entradas:																										
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																										
	12.441,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,86
	0,00	320,64	327,12	333,73	340,47	347,35	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36
	320,64	6,48	6,61	6,74	6,88	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	12.761,87	327,12	333,73	340,47	347,35	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	824,22
Benefício Líquido:																										
	Total	-12.761,87	-327,12	-333,73	-340,47	-347,35	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-824,22
Adicional	-12.319,68	124,00	126,51	129,06	131,67	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	-335,53
Adicional Atualizado	-12.319,68	118,10	114,74	111,49	108,32	105,25	100,24	95,46	90,92	86,59	82,47	78,54	74,80	71,24	67,84	64,61	61,54	58,61	55,82	53,16	50,63	48,22	45,92	43,73	41,65	-99,08
Adicional atualizado acumulado	-12.319,68	-12.201,59	-12.086,84	-11.975,36	-11.867,03	-11.761,78	-11.661,55	-11.566,08	-11.475,17	-11.388,58	-11.306,11	-11.227,57	-11.152,78	-11.081,54	-11.013,69	-10.949,08	-10.887,54	-10.828,94	-10.773,12	-10.719,96	-10.669,34	-10.621,12	-10.575,20	-10.531,47	-10.489,82	-10.588,90

### Com Projecto Após o Financiamento

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																										
Total	-12.761,87	-327,12	-333,73	-340,47	-347,35	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-824,22
Adicional	-12.319,68	124,00	126,51	129,06	131,67	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	-335,53
<b>Financiamento:</b>																										
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																										
Longo prazo	8.708,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	0,00	484,39	992,65	1.526,51	2.087,84	2.678,65	3.304,21	3.967,32	4.671,00	5.418,53	6.213,45	7.059,60	7.961,11	8.922,48	9.948,57	11.044,64	12.216,36	13.469,92	14.811,95	16.249,69	17.790,94	19.444,14	21.218,44	23.123,75	25.170,77	27.720,22
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	8.708,86	484,39	992,65	1.526,51	2.087,84	2.678,65	3.304,21	3.967,32	4.671,00	5.418,53	6.213,45	7.059,60	7.961,11	8.922,48	9.948,57	11.044,64	12.216,36	13.469,92	14.811,95	16.249,69	17.790,94	19.444,14	21.218,44	23.123,75	25.170,77	27.720,22
<b>Serviço da dívida:</b>																										
Longo Prazo																										
Juros	0,00	320,89	310,19	299,49	288,80	278,10	267,40	256,71	246,01	235,32	224,62	213,92	203,23	192,53	181,83	171,14	160,44	149,75	139,05	128,35	117,66	106,96	96,27	85,57	74,87	64,18
Amortizações	0,00	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30
Curto Prazo																										
Juros	0,00	0,00	40,03	82,03	126,14	172,53	221,35	273,04	327,84	385,99	447,76	513,45	583,37	657,87	737,31	822,11	912,68	1.009,51	1.113,09	1.223,99	1.342,80	1.470,16	1.606,78	1.753,40	1.910,84	2.080,00
Amortizações	0,00	0,00	484,39	992,65	1.526,51	2.087,84	2.678,65	3.304,21	3.967,32	4.671,00	5.418,53	6.213,45	7.059,60	7.961,11	8.922,48	9.948,57	11.044,64	12.216,36	13.469,92	14.811,95	16.249,69	17.790,94	19.444,14	21.218,44	23.123,75	25.170,77
Sub Total	0,00	611,18	1.124,91	1.664,47	2.231,74	2.828,76	3.457,70	4.124,26	4.831,47	5.582,61	6.381,21	7.231,13	8.136,49	9.101,81	10.131,93	11.232,11	12.400,05	13.665,91	15.012,35	16.454,60	18.000,45	19.658,36	21.437,48	23.347,71	25.399,76	27.605,25
<b>Financiamento Líquido</b>	8.708,86	-126,79	-132,25	-137,96	-143,91	-150,11	-153,49	-156,94	-160,46	-164,07	-167,76	-171,53	-175,38	-179,32	-183,35	-187,48	-191,69	-196,00	-200,40	-204,90	-209,51	-214,22	-219,03	-223,95	-228,99	114,98
<b>Financiamento Deflacionado</b>	8.708,86	-124,00	-126,51	-129,06	-131,67	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	-134,33	65,96
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																										
Total	-4.053,01	-451,12	-460,23	-469,53	-479,02	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-758,26
Adicional	-3.610,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-269,57
Adicional Atualizado	-3.610,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-79,60
Adicional atualizado acumulado	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.610,82	-3.690,43
Fator de deflação:	1,000	0,978	0,957	0,936	0,915	0,895	0,875	0,856	0,837	0,819	0,801	0,783	0,766	0,749	0,733	0,717	0,701	0,685	0,670	0,656	0,641	0,627	0,613	0,600	0,587	0,574
Fator de atualização:	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342	0,326	0,310	0,294

### Variante SAAP com reservatório de 25 m<sup>3</sup>

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																									
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-137,44	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,39	-51,80	-49,33	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado	-7.381,11	-7.512,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.359,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.870,65	-8.930,62	-8.987,73	-9.042,11	-9.093,91	-9.143,25	-9.190,23	-9.234,98	-9.277,55

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																									
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																									
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36	354,36
<b>Benefício Líquido:</b>																									
Total	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	0,00
Adicional	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	488,69
Adicional Atualizado	37,78	35,98	34,27	32,63	31,08	29,60	28,19	26,85	25,57	24,35	23,19	22,09	21,04	20,03	19,08	18,17	17,31	16,48	15,70	14,95	14,24	13,56	12,91	12,30	42,62
Adicional atualizado acumulado	-10.515,12	-10.515,14	-10.480,88	-10.448,24	-10.417,16	-10.387,56	-10.359,37	-10.332,52	-10.306,96	-10.282,60	-10.259,41	-10.237,32	-10.216,29	-10.196,25	-10.177,17	-10.159,00	-10.141,69	-10.125,21	-10.109,51	-10.094,56	-10.080,32	-10.066,76	-10.053,85	-10.041,55	-9.998,98

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																									
Total	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	-354,36	0,00
Adicional	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	134,33	488,69
<b>Financiamento:</b>																									
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																									
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	30.115,28	32.692,18	35.465,82	38.452,34	41.669,21	44.845,03	48.277,28	51.987,01	55.997,00	60.331,94	65.018,52	70.085,67	75.564,67	81.489,40	87.896,55	94.825,81	102.320,17	110.426,15	119.194,12	128.678,60	138.938,64	150.038,13	162.046,26	175.037,90	188.017,56
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	30.115,28	32.692,18	35.465,82	38.452,34	41.669,21	44.845,03	48.277,28	51.987,01	55.997,00	60.331,94	65.018,52	70.085,67	75.564,67	81.489,40	87.896,55	94.825,81	102.320,17	110.426,15	119.194,12	128.678,60	138.938,64	150.038,13	162.046,26	175.037,90	188.017,56
<b>Serviço da dívida:</b>																									
Longo Prazo																									
Juros	53,48	42,78	32,09	21,39	10,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	290,30	290,30	290,30	290,30	290,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																									
Juros	2.290,67	2.488,59	2.701,53	2.930,74	3.177,53	3.443,36	3.705,79	3.989,42	4.295,97	4.627,34	4.985,56	5.372,84	5.791,56	6.244,32	6.733,92	7.263,38	7.835,98	8.455,28	9.125,12	9.849,67	10.633,42	11.481,27	12.398,48	13.390,77	14.464,35
Amortizações	27.720,22	30.115,28	32.692,18	35.465,82	38.452,34	41.669,21	44.845,03	48.277,28	51.987,01	55.997,00	60.331,94	65.018,52	70.085,67	75.564,67	81.489,40	87.896,55	94.825,81	102.320,17	110.426,15	119.194,12	128.678,60	138.938,64	150.038,13	162.046,26	175.0

## Análise de Sensibilidade - Subsídio à Exploração

## Sem Projecto

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																								
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saídas:																								
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Benefício Líquido:																								
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,39	-51,80	-49,33	-46,94	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado	-7.510,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.870,65	-8.930,62	-8.987,73	-9.042,11	-9.093,91	-9.143,25	-9.190,23	-9.234,98	-9.277,65

### Com Projecto Antes do Financiamento

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																								
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	393,58
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	393,58
Saídas:																								
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58
Benefício Líquido:																								
Total	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	0,00
Adicional	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	488,69
Adicional Atualizado	25,47	24,26	23,11	22,01	20,96	19,96	19,01	18,10	17,24	16,42	15,64	14,89	14,19	13,51	12,87	12,25	11,67	11,11	10,59	10,08	9,60	9,14	8,71	42,62
Adicional atualizado acumulado	-377,93	-353,67	-330,56	-308,56	-287,60	-267,64	-248,63	-230,53	-213,29	-196,86	-181,23	-166,33	-152,15	-138,64	-125,77	-113,52	-101,85	-90,73	-80,15	-70,07	-60,47	-51,32	-42,61	0,00

### Com Projecto Após o Financiamento

[illegible]

## Sem Projecto

### Com Projecto Antes do Financiamento

### Com Projecto Após o Financiamento

Página 1 de 2

**ANEXO V**  
**Análise de Sensibilidade - Subsídio ao Investimento**

Sem Projecto

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Entradas:</b>																								
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Entradas</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Saídas:</b>																								
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total de Saídas</b>	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69	488,69
<b>Benefício Líquido:</b>																								
Total	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69	-488,69
Total atualizado	-130,90	-124,66	-118,73	-113,07	-107,69	-102,56	-97,68	-93,02	-88,59	-84,38	-80,36	-76,53	-72,89	-69,42	-66,11	-62,96	-59,96	-57,11	-54,39	-51,80	-49,33	-46,98	-44,75	-42,62
Total atualizado acumulado	-7.512,01	-7.636,67	-7.755,39	-7.868,46	-7.976,15	-8.078,71	-8.176,39	-8.269,41	-8.358,01	-8.442,38	-8.522,74	-8.599,27	-8.672,16	-8.741,58	-8.807,69	-8.870,65	-8.930,62	-8.987,73	-9.042,11	-9.093,91	-9.143,25	-9.190,23	-9.234,98	-9.277,59

Com Projecto Antes do Financiamento

Con Projeto Antes do Financiamento	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Entradas:																								
Receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	393,58
Total de Entradas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	393,58
Saídas:																								
Investimento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de Exploração	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58
Custo de Exploração Adicional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Saídas	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58	393,58
Benefício Líquido:																								
Total	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	0,00
Adicional	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	488,69
Adicional Atualizado	25,47	24,26	23,11	22,01	20,96	19,96	19,01	18,10	17,24	16,42	15,64	14,89	14,19	13,51	12,87	12,25	11,67	11,11	10,59	10,08	9,60	9,14	8,71	42,62
Adicional atualizado acumulado	-3.239,13	-3.214,87	-3.191,76	-3.169,76	-3.148,80	-3.128,84	-3.109,83	-3.091,73	-3.074,48	-3.058,06	-3.042,42	-3.027,53	-3.013,34	-2.999,83	-2.986,97	-2.974,71	-2.963,04	-2.951,93	-2.941,34	-2.931,26	-2.921,66	-2.912,52	-2.903,81	-2.861,19

Com Projecto Após o Financiamento

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Benefício Líquido antes do Financiamento:</b>																								
Total	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	0,00
Adicional	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	488,69
<b>Financiamento:</b>																								
Autofinanciamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empréstimos																								
Longo prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subsídios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Serviço da dívida:</b>																								
Longo Prazo																								
Juros	7,41	5,55	3,70	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	50,25	50,25	50,25	50,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto Prazo																								
Juros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub Total	57,65	55,80	53,95	52,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Financiamento Líquido</b>	-57,65	-55,80	-53,95	-52,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Financiamento Deflacionado</b>	-31,64	-29,95	-28,32	-26,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Benefício Líquido após financiamento:</b>																								
Total	-425,22	-423,53	-421,90	-420,33	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	-393,58	0,00
Adicional	63,47	65,16	66,79	68,36	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	95,11	488,69
Adicional Atualizado	17,00	16,62	16,23	15,82	20,96	19,96	19,01	18,10	17,24	16,42	15,64	14,89	14,19	13,51	12,87	12,25	11,67	11,11	10,59	10,08	9,60	9,14	8,71	42,62
Adicional atualizado acumulado	-357,22	-340,60	-324,38	-308,56	-287,60	-267,64	-248,63	-230,53	-213,29	-196,87	-181,23	-166,33	-152,15	-138,64	-125,77	-113,52	-101,85	-90,73	-80,15	-70,07	-60,47	-51,32	-42,61	0,00
Fator de deflactação:	0,549	0,537	0,525	0,513	0,502	0,491	0,480	0,470	0,459	0,449	0,439	0,430	0,420	0,411	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368	0,360	0,352	0,344	0,337	0,329
Fator de atualização:	0,268	0,255	0,243	0,231	0,220	0,210	0,200	0,190	0,181	0,173	0,164	0,157	0,149	0,142	0,135	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106	0,101	0,096	0,092	0,087